REVISTA BRASILEIRA DE BIOLOGIA

VOLUME 20 OUTUBRO, 1960 NÚMERO 3

AÇÃO DA VELOCIDADE DE PERFUSÃO NA GLICOGENÓLISE ESPONTÂNEA EM FÍGADO ISOLADO DA TARTARUGA "CHRYSEMYS D'ORBIGNYI" [1]

NORMA M. SANT'ANNA
Instituto de Fisiologia Experimental, Faculdade de Medicina,
Pôrto Alegre, Rio Grande do Sul

(Com 4 figuras no texto)

Sabe-se, pelos trabalhos de SOSKIN (1), que há glicogenólise espontânea no fígado, na ausência de glicose no líquido de perfusão ou na presença de glicose em baixa concentração.

KÉPINOV (2 e 3), HOUSSAY & GERSCHMANN (4) e SCHILLING (5), entre outros, estudaram a influência de diversas substâncias sôbre a glicogenólise em fígado isolado e perfundido; da mesma forma estudou-se a influência de glândulas endócrinas na glicogenólise hepática (6 e 7).

HOUSSAY & GERSCHMANN (4) observaram que, durante a perfusão, a quantidade de líquido perfundido é importante para a constância dos resultados e SCHILLING (5) sugere não haver uma relação entre a velocidade de perfusão e a glicogenólise, dentro de certos limites. Baseados nestes trabalhos nos propusemos verificar a influência da velocidade do líquido perfusor na glicogenólise, em fígado isolado.

Agradecimento — Desejamos expressar nossos agradecimento ao Dr. Pery Riet Corrêa por nos haver permitido realizar êste trabalho no Instituto de Fisiologia Experimental da U.R.G.S. e ao Dr. Edgar Mário Wagner pela orientação na realização dos cálculos estatísticos. Também queremos agradecer ao Conselho Nacional de Pesquisas e à Fundação Rockefeller por nos haverem proporcionado os meios para realizá-lo.

MATERIAL

A presente experiência foi realizada nos meses de janeiro a abril. Utilizaram-se tartarugas da espécie *Chrysemys d'orbignyi*, de ambos os sexos, variando o pêso entre 600 e 1.500 g.

[1] Recebido para publicação a 19 de abril de 1960.

O fígado isolado foi perfundido com Ringer que contém, em g/100ml: NaCl 0,65; KCl 0,01; $NaHCO_3$ 0,02; $CaCl_2$ 0,02; Na_2HPO_4 0,005. O líquido perfusor foi colocado em dois frascos ligados, por tubos de borracha, a um dispositivo de conta-gotas o qual se comunicava, por meio de um tubo de borracha, com a cânula introduzida na veia porta. Os frascos foram mantidos a uma altura constante em relação ao fígado.

Os animais foram conservados em tanques com água corrente e alimentados com peixes. Permitiu-se a alimentação até momentos antes do início da experiência.

O fígado de cada animal foi usado apenas uma vez.

MÉTODO

A peça para a perfusão foi preparada de acôrdo com a técnica adotada por SCHILLING (5).

Tomou-se a temperatura retal da tartaruga que foi, após, insensibilizada pela secção da medula espinhal, ao nível da articulação occipitoatlóidea. Continha-se o animal pelos membros e pela cabeça, com o auxílio de cordas, em um tabuleiro, onde ficava com o plastrão esternal voltado para cima.

Com o auxílio de uma serra, realizavam-se dois cortes longitudinais no plastrão esternal tomando muito cuidado para não cortar demasiado, ou abruptamente, a fim de evitar o seccionamento das vísceras, principalmente do fígado, por onde se escoaria, em caso de lesão, grande quantidade de líquido perfusor.

Uma vez removida a parte do plastrão, compreendida entre as duas incisões no casco, colocavam-se duas ligaduras na veia abdominal que era seccionada entre elas. O mesmo era feito com as artérias e veias da cabeça e dos membros. A artéria celíaca, veia porta e cava inferior eram seccionadas na região próxima à bexiga, após haver sido esta esvasiada. O esôfago, a traquéia e o reto eram, então, seccionados também. O coração, os pulmões e o tracto digestivo eram conservados. Colocavam-se, estas vísceras, em uma cuba contendo Ringer que, além de facilitar o deslizamento da peça, impedia qualquer laceração do fígado por aderência à parede.

Todos os vasos que irrigam ou drenam o fígado eram ligados, exceto as duas suprahepáticas, que desembocam no seio venoso, onde se colocava a cânula para recolher o líquido perfundido, e a veia porta onde se adaptava a cânula para a entrada do líquido perfusor no fígado.

Durante a preparação da peça procurava-se evitar a penetração de ar nos vasos o que, determinando embolias, impediria um fluxo perfeito do líquido perfusor; quando isto ocorria os animais eram desprezados.

A peça pronta para a perfusão consistia em fígado e estômago, uma vez que as inúmeras anastomoses existentes entre os dois órgãos, não permitiriam

a perfusão de sua integridade não fôsse completamente preservada. Pelo mesmo motivo evitava-se a lesão do fígado.

Pesava-se a peça e se estabeleciam as conexões com o sistema perfusor.

Uma vez disposto para a perfusão, o fígado era recoberto por uma gase molhada em solução de Ringer e não era manuseado novamente porque, de acôrdo com SCHILLING (5), qualquer manipulação da peça aumenta a liberação de glicose.

Recolhia-se o líquido perfundido em provetas graduadas.

Conservou-se a peça perfundida a uma temperatura de 26,5° C ± 0,95 e o líquido perfusor à temperatura do laboratório (28,5°C ± 0,45).

Lavou-se a peça durante 90 minutos com Ringer, tempo considerado necessário e suficiente para eliminar do fígado o sangue e a glicose pré-existente (3). Esta lavagem foi realizada com uma velocidade de 30 gotas/min.

Os animais foram divididos em dois lotes de 7 e 6 tartarugas cada um; os fígados dêstes animais foram perfundidos com:

1.° lote — 7 animais — 1, 4, 16 ml/100 g fíg./min.
2.° lote — 6 animais — 2, 8, 32 ml/100 g fíg./min.

A velocidade foi determinada pelo número de gotas por minuto levando-se em consideração que uma gôta era igual a 0,05 ml.

De cada velocidade foram recolhidas 4 amostras de 15 min. cada uma, totalizando, assim, uma hora de perfusão para cada velocidade diferente.

Verificou-se a velocidade para cada amostra que se desprezou sempre que aquela não se mantinha regular.

Entre as diferentes velocidades fazia-se uma pausa para regularização da velocidade seguinte.

De cada amostra foi feita dosagem de glicose pelo método de SOMOGYI-NELSON (8).

RESULTADOS

Verificou-se queda da glicogenólise proporcionalmente ao aumento da velocidade do líquido perfusor. As médias dos resultados de cada velocidade, registados no Quadro 1, dão a curva da fig. 1, por onde se pode observar nìtidamente a diminuição da glicogenólise com o aumento da velocidade.

Estudando estatìsticamente os resultados, obtidos com as três velocidades, verificou-se haver uma diferença significativa entre êles, ou seja: a diferença dos resultados obtidos nas velocidades de 1 ml/100 g fígado/min. e 4 ml/100 g fígado/min. é significativa, bem como a diferença entre esta última velocidade e a de 16 ml/100 g fígado/min.

QUADRO I

Concentração média de glicose em uma hora (mg/ml)

NÚMERO DO ANIMAL	ml/100 fígado/min.		
	1	4	16
1.....	0.666	0.444	0.111
2.....	0.811	0.382	0.101
3.....	0.484	0.314	0.077
4.....	0.988	0.356	0.085
5.....	0.415	0.314	0.147
6.....	0.583	0.268	0.043
7.....	0.774	0.601	0.192
$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$.....	0.674 ± 0.075	0.383 ± 0.042	0.108 ± 0.018

$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ = média ± desvio padrão da média

$\bar{x}$ e $s_{\bar{x}}$ foram calculados de acôrdo com as fórmulas:

$$\bar{x} = \varepsilon x \qquad s_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\varepsilon (x - \bar{x})^2}{n (n-1)}}$$

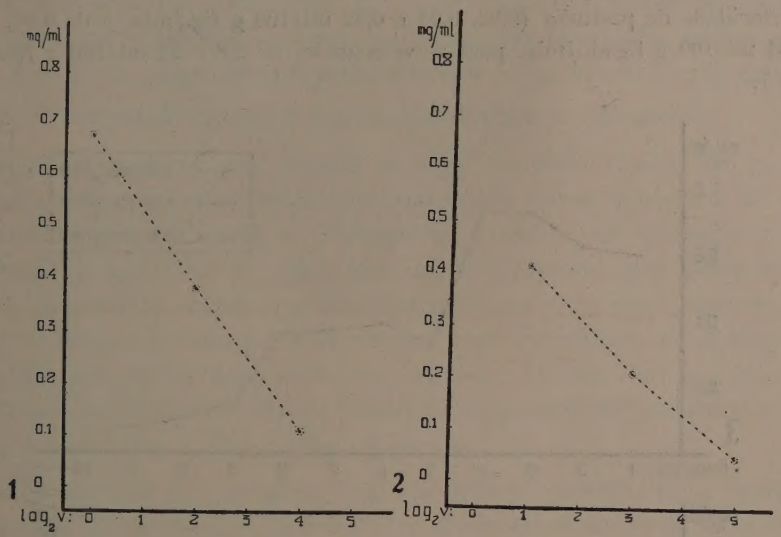
QUADRO 2

Concentração média de glicose em uma hora (mg/ml)

NÚMERO DO ANIMAL	ml/100 fígado/min.		
	2	8	32
1.....	0.363	0.174	0.093
2.....	0.319	0.219	0.050
3.....	0.520	0.220	0.033
4.....	0.422	0.178	0.019
5.....	0.474	—	0.071
6.....	0.413	0.303	—
$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$.....	0.419 ± 0.030	0.219 ± 0.023	0.053 ± 0.013

$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ = média ± desvio padrão da média

No Quadro 2, que regista os resultados obtidos naquele lote de animais cujos fígados foram perfundidos com as velocidades de 2, 8 e 32 ml/100g fígado/min., pode-se verificar, igualmente, queda da glicogenólise proporcional ao aumento da velocidade de perfusão. A fig. 2 ilustra esta relação entre o



Figs. 1 e 2 — As velocidades adotadas em nossas experiências constituem uma progressão geométrica cuja razão é 2: $1 = 2^0$; $2 = 2^1$; $4 = 2^2$; $8 = 2^3$; $16 = 2^4$; $32 = 2^5$. Para facilitar a execução dos gráficos adotamos os logarítmos, base 2, destas velocidades, ou seja : $\log_2$: 0, 1, 2, 3, 4 e 5.

aumento da velocidade e a diminuição da glicogenólise.

A análise dêste grupo revelou, assim como para o primeiro, uma diferença significativa entre os resultados obtidos nas primeiras velocidades.

Analisou-se, igualmente, a relação existente entre a primeira velocidade de cada um dos lotes havendo sido, também, observada uma diferença significativa entre seus resultados.

A fórmula usada para calcular a significância da diferença entre as médias foi:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{s^2_{\bar{x}_1} + s^2_{\bar{x}_2}}}$$

DISCUSSÃO

O pêso do fígado era calculado arbitràriamente a partir do pêso do conjunto fígado-estômago; posteriormente verificava-se o pêso do fígado isolado. Como a velocidade da perfusão era relacionada ao pêso do fígado poder-se-ia ter uma causa de êrro com esta avaliação arbitrária; entretanto, a média das diferenças entre o pêso imaginário e o pêso verificado após a perfusão foi de 2,97 g para o 1.º lote e de 2,32 g para o 2.º lote o que daria uma variação muito pequena na velocidade de perfusão (0,02, 0,08 e 0,32 ml/100 g fig./min. e de 0,04, 0,16 e 0,64 ml/100 g fígado/min. para as velocidades de 2,8 e 32 ml/100 g fígado/ /min.).

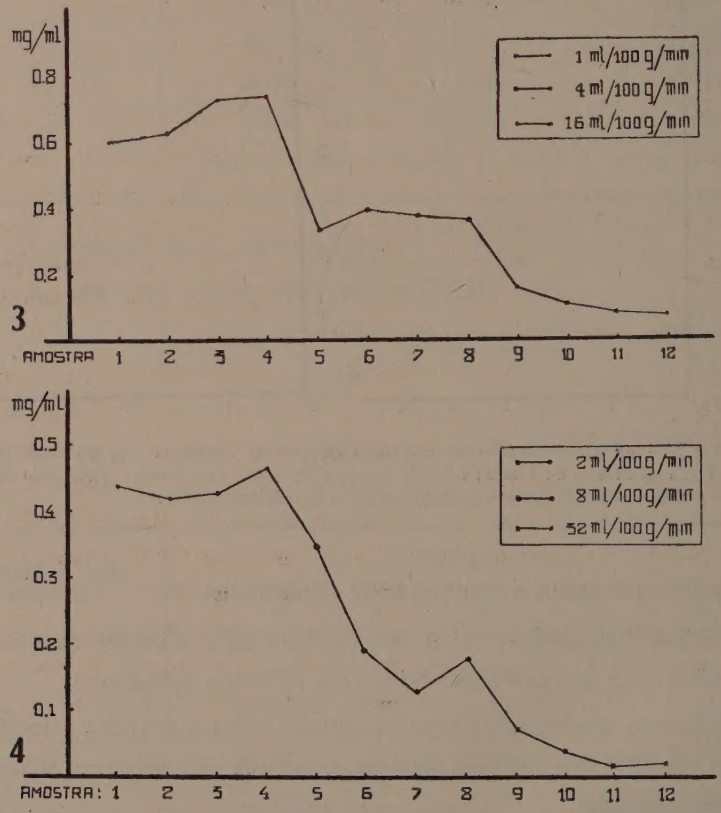


Fig. 3 — Curva das concentrações de glicose (mg/ml), de cada uma das amostras colhidas às velocidades de 1, 4 e 16 ml/100 g de fígado/min. Fig. 4 — Curva das concentrações de glicose (mg/ml), de cada uma das amostras colhidas às velocidades de 2, 8 e 32 ml/100g de cada fígado/min.

A diferença significativa, entre as velocidades iniciais dos dois lotes, demonstra a influência da velocidade de perfusão sôbre a glicogenólise; entretanto, comparando-se as curvas registadas nas figs. 1 e 2 vê-se que não são paralelas,

embora as variações de velocidade sejam proporcionais. Isto pode ser atribuído a alterações do fígado em relação às condições iniciais da experiência. Esta possível alteração do fígado poderia ser atribuida aos seguintes fatôres:

1.º) Alteração da estrutura hepática com prejuízo de sua capacidade funcional. Entretanto, KÉPINOV (3) refere perfusões de mais de 22 h após as quais a função glicogenolítica do fígado permanecia íntegra. Contudo KÉPINOV perfundiu com pequenas quantidades de líquido; as grandes quantidades que se obtiveram, nas velocidades máximas, ou mesmo nas velocidades médias, poderiam determinar alguma lesão hepática alterando o mecanismo da glicogenólise.

2.º) Diminuição de algum fator que interferisse na glicogenólise.

KÉPINOV verificou que, durante os meses de verão (época em que foi realizada a presente experiência), havia, no fígado, menos quantidade de uma substância que influenciaria na glicogenólise provocada pela adrenalina. Esta substância, à qual KÉPINOV atribui uma origem hipofisária, seria eliminada do fígado, em perfusão, em tempo médio de 4 a 6 h, em temperatura ambiente elevada. O tempo de duração das perfusões, nesta experiência, era inferior ao necessário para esgotar esta substância; além disso, KÉPINOV refere a ação desta substância, por êle considerada um hormônio, na glicogenólise adrenalínica, não referindo ação sôbre a glicogenólise espontânea.

A diminuição do glicogênio hepático poderia, também, ser a causa da diminuição da glicogenólise; entretanto, se depois de muitas horas de perfusão KÉPINOV (3) ainda obtinha uma ação glicogenolítica intensa, deve-se pensar que a falta de glicogênio hepático não deverá ser a causa da diminuição da glicogenólise que se observa. Além disso, as taxas de glicose das diferentes amostras, em cada velocidade, são aproximadamente as mesmas, variando repentinamente ao modificarmos a velocidade, como se pode verificar nas figs. 3 e 4.

Não se pode desprezar a possibilidade de os resultados, principalmente os obtidos nas maiores velocidades, serem devidos a uma diluição. Verifica-se, realmente, que há uma razão constante entre a velocidade de perfusão e o inverso da concentração de glicose (mg/ml) obtida a esta velocidade; assim temos:

$$\frac{4}{\frac{1}{0.383}} \cong 1.6 \quad \frac{8}{\frac{1}{0.219}} \cong 1.6 \quad \frac{16}{\frac{1}{0.108}} \cong 1.6 \quad \frac{32}{\frac{1}{0.053}} \cong 1.6$$

Entretanto, os resultados obtidos nas primeiras velocidades apresentam esta relação, o que permite pensar que dentro de certos limites há uma dependência entre a glicogenólise e a velocidade.

RESUMO

1) Observou-se uma diminuição progressiva de glicogenólise ao perfundir fígados isolados de tartarugas *Chrysemys d'orbignyi*, com Ringer, nas velocidades sucessivas de 1, 4, 16 ml/100 g fígado/min.

2) A perfusão do fígado isolado de tartaruga com solução de Ringer, nas velocidades de 2, 8 e 32 ml/100 g fígado/min. revelou uma queda progressiva na glicogenólise.

3) A quantidade de glicose obtida, em cada velocidade, é proporcional a esta velocidade.

4) Em vista dos resultados encontrados não fica excluida a possibilidade de uma diluição nas velocidades de 4, 8, 16 e 32 ml/100 g fígado/min.

SUMMARY

1) In perfusions of isolated liver of turtles *Chrysemys d'orbignyi*, with Ringer at the rates of 1, 4, 16 ml/100 g liver/min., a progressive decrease of glycogenolysis was observed.

2) Perfusion in isolated liver in turtles with Ringer solution, at the rate of 2, 8 and 32 ml/100 g liver/min. showed also a progressive decrease in glycogenolysis.

3) The amount of glucose obtained, in each rate, is proportional to such rate.

4) Due to the results obtained there is a possibility of dilution at the rates of 4, 8, 16 and 32 ml/100 g liver/min.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Soskin, S., 1951, The blood sugar: its origin, regulation and utilization. *Physiol. Rev.* 21: 140-193.
2. Képinov, L., 1937, Système glycogenolytique hormonal. Sur le mécanisme de l'action de l'adrenaline et le rôle de l'hormone hypophysaire dans ce mécanisme. *C. R. Soc. Biol.*, Paris, 126: 1084-1087.
3. Képinov, L., 1937, Synergie de l'adrenaline et de l'hormone hypophysaire sur le mécanisme de l'action glycogenolytique de l'adrenaline. *C.R. Acad. Sci.*, 204: 808-810.
4. Houssay, B. A. & Gerschmann, R., 1947, Acción del aloxano sobre la glucogenólisis hepática por adrenalina. *Rev. Soc. Argent. Biol.*, 23: 28-33.
5. Schilling, J., 1957, The glycogenolytic action of adrenaline and noradrenaline on the isolated liver of the tortoise. *Acta Physiol. Lat.-amer.*, 7: 205-211.
6. Houssay, B. A. & Gerschmann, R., 1947, Glucogenólisis hepática por adrenalina y simpatina en sapos normales y hipofisoprivos. *Rev. Soc. Argent. Biol.*, 23: 72-83.
7. Képinov, L., 1938, Système glycogenolytique hormonal: sur le mécanisme de l'action glycogenolytique de l'adrenalina et le rôle de l'hormone hypophysaire dans ce mécanisme. *Arch. Internat. Physiol.*, 46: 265-292.
8. Somogyi, M., 1952, Notes on sugar determination. *J. Biol. Chem.*, 195: 19-23.

Rev. Brasil. Biol., 20 (3) : 245-250
Outubro, 1960 — Rio de Janeiro, Gb.

PAPER ELECTROPHORESIS SEPARATION OF THE ANTI-H OF "ULEX EUROPEUS" [1]

C. V. TONDO, F. M. SALZANO and F. LEWGOY
Instituto de Ciências Naturais, Pôrto Alegre, Rio Grande do Sul

(With one text-figure)

The first study dealing with the haemagglutinating power of extracts of *Ulex europeus* was that of CAZAL & LALAURIE (1952). They discovered, in 1952, that the seeds of this plant were a good source for anti-H. Two years later, BOYD & SHAPLEIGH (1954a, b) demonstrated the great practical use of this extract in distinguishing secretors and non-secretors in all ABO groups, as well as in the diagnosis of subgroups of A and AB red cells.

The present study deals with the paper electrophoresis fractioning of *Ulex europeus* extracts, and the determination of some chemical properties of its active material. Similar studies have been performed by other authors using seed extracts from other plants, found to own haemagglutinating properties. References to these papers can be found in BACHRACH *et al.* (1959), and OTTENSOOSER & HÖXTER (1958).

Acknowledgment — This work has been supported in part by grants from the Rockefeller Foundation and the Comissão de Pesquisas of the University of Rio Grande do Sul.

MATERIALS AND METHODS

The seeds studied were collected from several plants, located along the road Canela — S. Francisco de Paula, in the State of Rio Grande do Sul, Brazil. For the identification of the plants and help in the collection of the material we are grateful to Dr. Alarich R. Schultz, Head of the Botany Department of the Instituto de Ciências Naturais.

The extract was made by the method described by BOYD & SHAPLEIGH (1954a, b). It gave the expected reactions, when tested at the same time with

[1] Received for publication June 13, 1960.

an absorbed anti-A (Anti-A_1) from the Ortho Pharmaceutical Corporation, in 50 A_1 and 9 A_2 bloods. [2]

Dialysis — The dialysis experiments were carried out against two liters of distilled water at 4°C, for 43 hours, without stirring.

Ammonium sulfate precipitation — Solid ammonium sulfate was added to the extract to obtain the required concentration. The mixture thus obtained was kept at 4° C overnight and the precipitate removed by centrifugation (3000 g for 15 minutes) (WEBB, 1957).

Analysis by paper electrophoresis — Veronal buffer pH 8.6, ionic strength 0.05 and Whatman 3mm filter paper were used. For analytical purposes, 0.1 ml of extract was applied, and a voltage gradient of 0.9 volts/cm established, in a strip with a width of four centimeters. Electrophoresis was carried out for four hours at room temperature. The paper strip was dried at 100°C, washed with methanol, and stained for 30 minutes with a bromophenol blue solution. Thereafter, it was washed with a 5% solution of acetic acid, dried and exposed to ammonia vapors before the densitometric measurements. A Spinco model RB Analitrol was used for these measurements. Normal human serum was ran in parallel, in order to compare mobilities.

For lipid detection, the paper strip was stained for 12 hours in a saturated solution of Sudan Black, in 50% methanol in water. Thereafter, it was washed once in 50% methanol and finally in water.

Paper electrophoresis purification — The same conditions as before were used, except that the voltage gradient was 7.7 volt/cm and the duration six hours. 0.6 and 0.9 ml were applied in a strip of filter paper with a 24 cm width. For elution, the paper was cut along the broken straight lines which appear in Fig. 1; and 5 and 3 ml of 9/1000 NaCl respectively, were allowed to flow through the portion of paper strip cut out, according to the technique described by DENT (1947) for eluting spots in chromatography. A final dilution of 1:8 and 1:3, approximately, was obtained.

Determination of carbohydrates in the phytoagglutinin-containing fraction — The eluate containing the phytoagglutinin was hydrolised with dilute HCl, deionized with cationic and anionic ion exchange resins and concentrated to about 1 ml. This solution was tested for reducing and nonreducing carbohydrates with triphenyltetrazolium chloride (FEIGL, 1956) and naphtoresorcinol (BLOCK, 1952).

RESULTS

Paper electrophoresis — The results show three protein components, together with two orange zones A and B which appear before any staining (fig. 1). These

[2] There was some difficulty, however, in the testing of AB bloods. Four A_1 B gave the expected reactions, but two additional AB did not react with either anti-A_1 or the *Ulex* extract.

orange zones were due to a natural pigment, which has not been studied, but their position was used to cut out the paper in four fractions for elution experiments.

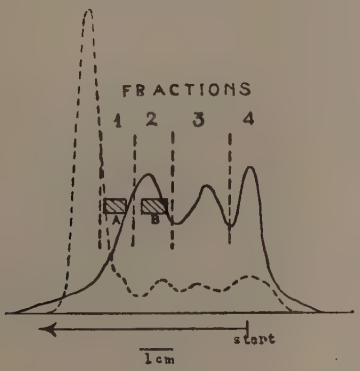


Fig. 1 — Densitometric curve (solid line) of the protein distribution of an electrophoretic separation of *Ulex europeus* extract. Proteinogram (broken line) of a normal human serum ran parallel. *"A"* and *"B"* show the relative positions of orange spots and "1", "2", "3" and "4" are the fractions cut out. Stained with bromophenol blue and scanned with *Spinco Analitrol*.

The fastest component (which includes fractions 1 and 2) has a mobility between the alpha-1 and alpha-2 globulins of the human serum; the following component (fraction 3) has a mobility between beta and gamma globulins; the slowest stems from insoluble material which remains at the starting line, and was not used in the assays.

The three first fractions separated were tested with one A_1 and one A_2 cells; as a control, the total extract was used when needed. In the two separations none of the resultant fractions showed activity against A_1 cells. Fraction 3, however, gave distinct agglutination (strength classification: 2) with A_2 cells. With the other fractions the results were negative. Yet it should be noted that an incubation period of 15 to 20 minutes was necessary for the agglutination to occur (the incubation, of course, was performed in tests involving the three fractions. Only with fraction 3, however, did agglutination occur). It is possible that the manipulation performed modified the reaction capacity of the active material a little. But the titer was only slightly modified. A titer of 1:8 and 1:6 was obtained in the two separations, against 1:8 in the total extract.

Tests for lipoproteins and carbohydrates — In a 4 cm width strip, 0.1 ml of extract was applied, and stained with Sudan Black after the electrophoresis separation. No reaction was detected in the position of zones 1, 2 and 3. The reaction was positive only at the starting line, where the insoluble material remained. As a control 0.010 ml of normal human serum run in parallel with the *Ulex* extract was also stained in a similar way; and the classical alpha and beta lipoprotein bands appeared.

1.2 ml of active extract was fractioned, prepared as described, and the triphenyltetrazolium chloride and naphtoresorcinol tests performed, giving negative results. As a control, 0.005 mg of fructose was tested in parallel with the material under investigation and gave a positive result. A ninhydrin reaction test was also performed with the prepared extract with strong positive results.

Dialysis and ammonium sulfate precipitation — The active material does not loose its activity after dialysis against distilled water.

Ammonium sulfate precipitation was performed by adding 313 mg of the solid salt to 1 ml of the extract. The material was stirred, kept at 4° C for 18 hours and centrifuged at 6000 g. This 50% precipitate was dialysed overnight, at 4°C, against 500 ml of distilled water. A titer of 1:4 was obtained in this precipitate after resuspension in saline. To the supernatant of 50% saturation, 176 mg of ammonium sulfate was added, after removing the precipitate. The new precipitate thus obtained contained the proteins precipitated by 50-75% saturation. No activity was found in this material.

DISCUSSION

The chemical nature of plant haemagglutinins has been the subject of several studies.

Among the non-specific lectins, some have been shown to be pure proteins, such as ricin (Kabat *et al.*, 1947) and *Datura metel* (Bachrach *et al.*, 1959). On the other hand, according to Renkonen (1950), Rigas & Osgood (1955), and Saint Paul *et al.* (1956), the non-specific haemagglutinin of *Phaseolus vulgaris* is a glycoprotein.

Similar results are being obtained in regard to the specific plant antibodies. Thus, the anti-A from *Vicia cracca* contains 30 per cent carbohydrate (Renkonen, 1950), and might be a glycoprotein. Boyd *et al.* (1958) found that a diffusible substance is necessary to prevent the anti-N of *Bauhinia purpurea* from becoming non-specific. Various sugars, including galactose and melibiose, will also inhibit this non specific reaction. This points to the importance of the glicid fraction in the reactions of extracts from this plant. Ottensooser & Höxter (1958), however, presented results which indicate that the anti-N of *Vicia graminea* is probably a pure protein. The same can be said in regard to the anti-O of *Tetragonolobus palaestinus* and the anti-A of *Crotalaria aegyptica* (Bachrach *et al.*, 1957). And our experiments indicate that anti-H of *Ulex europeus* is also a non-conjugated protein.

Our results showed further, that in contrast with *Bauhinia purpurea*, tested by Boyd *et al.* (1958), extract from *Ulex* do not loose their activity after dialysis.

The mobility, in paper electrophoresis, of the active fraction in *Datura metel* is similar to that of human gamma-globulin; and those of *Vicia graminea* and *Ulex europeus* are intermediate between the human beta and gamma-

globulins. These findings suggest that the haemagglutinating activity in these three species is apparently due to a globulin. The ammonium sulfate experiments in *Datura metel* and in our material points in the same direction.

SUMMARY

1. Seed extracts of *Ulex europeus* were fractioned by paper electrophoresis, and four components could be observed.

2. The active fraction has a mobility between the beta and gamma globulins of human serum.

3. Chemical tests on this fraction failed to show either reducing or non-reducing carbohydrates. Its mobility in paper electrophoresis and the ammonium sulfate precipitation results indicate that the active principle is a gamma-globulin-like substance.

4. The extract does not loose its activity after dialysis against distilled water.

REFERENCES

Bachrach, U., Gurevitch, J. & Zaitschek, D., 1957, Hemagglutinins in extracts of Israeli plants. *J. Immunol.*, 78 (4): 229-232.

Bachrach, U., Berechyahu, D. & Gurevitch, J., 1959, Hemagglutinins in extracts of Israeli plants. II. The chemical nature of the active substance in *Datura metel*. *J. Immunol.*, 82 (2): 116-119.

Block, R. J., 1952, *Paper Chromatography*, X + 195 pp., 29 figs., Academic Press Inc., New York.

Boyd, W. C. & Shapleigh, E., 1954, Separation of individuals of any blood group into secretors and non-secretors by use of a plant agglutinin (lectin). *Blood*, 9 (12): 1195-1198.

Boyd, W. C. & Shapleigh, E., 1954, Diagnosis of subgroups of blood groups A and AB by use of plant agglutinins (lectins). *J. Lab. Clin. Med.*, 44 (2): 235-237.

Boyd, W. C., Everhart, D. L. & Mc Master, M., 1958, The anti-N lectin of *Bauhinia purpurea*. *J. Immunol.*, 81 (5): 414-418.

Cazal, P. & Lalaurie, M., 1952, Recherches sur quelques phyto-agglutinines spécifiques des groupes sanguins ABO. *Acta Haematol.*, 8: 73-80.

Dent, C. E. *in* Lederer, E. & Lederer, M., 1953, *Chromatography*, XVIII + 460, pp., 88 figs. Elsevier Publ. Co., Amsterdam.

Feigl, F., 1956, *Spot Tests in Organic Analysis*, XX + 616 pp., 32 figs., Elsevier Publ. Co., New York.

Kabat, E. A., Heidelberger, M. & Bezer, A. E., 1947, A study of the purification and properties of ricin. *J. Biol. Chem.*, 168 (2): 629-639.

Ottensooser, F. & Höxter, G., 1958, Electrophoretic study of hemagglutinin anti-N from Vicia graminea. *An. Acad. Brasil.* Ci., 30 (4): 529-533.

RENKONEN, K. O., 1950, Studies on the nature of hemagglutinins present in seeds. *Ann. Med. Exp. Biol. Fenniae,* 28: 45-51.

RIGAS, D. A. & OSGOOD, E. E., 1955, Purification and properties of the phyto-hemagglutinin of *Phaseolus vulgaris*. *J. Biol. Chem.,* 212: 607-615.

SAINT-PAUL, M., DAOULAS-LE BOURDELLÈS, F. & FINE, J. M., 1956, Contribution à l'étude biochimique de l'hémagglutinine de *Phaseolus vulgaris*. *C. R. Soc. Biol.,* Paris, 150: 1742-1744.

WEBB, E. C., 1957, *Enzymes,* XXXIII + 782 pp., 141 figs., Longmans, Green and Co. London.

Rev. Brasil. Biol., 20 (3) : 251-256
Outubro, 1960 — Rio de Janeiro, Gb.

ADRENALINA E NORADRENALINA NA SUPRARRENAL DE TARTARUGAS NORMAIS E HIPOFISOPRIVAS [1]

MARIA MARQUES e LIA SERRANO
Instituto de Fisiologia Experimental, Faculdade de Medicina,
Pôrto Alegre, Rio Grande do Sul

(Com duas figuras no texto)

Os catecóis existentes na glândula suprarrenal foram determinados em diversos animais, encontrando-se uma grande variação na proporção de adrenalina e noradrenalina entre as espécies estudadas. Encontrou-se também, dentro da mesma espécie, apreciável variação segundo diversas circunstâncias como, por exemplo, a diferença sexual (Hökfelt, 1951).

A extirpação da hipófise provoca alterações na suprarrenal. Houssay, Gerschman & Rapela (1950) demonstraram que, no sapo, a hipofisectomia aumenta a proporção de noradrenalina, embora diminuindo a quantidade de catecóis totais. Hökfelt (1951) encontrou, na suprarrenal de ratos hipofisoprivos, a noradrenalina aumentada, enquanto que a adrenalina se manteve normal ou ligeiramente diminuída. Wagner (1955) verificou que o pêso da suprarrenal de tartarugas hipofisoprivas era menor do que o pêso das normais.

No presente trabalho propusemo-nos determinar a quantidade de catecóis existentes na glândula suprarrenal da tartaruga *Chrysemys d'orbignyi*, em condições normais e em hipofisoprivas.

Agradecimento — Deixamos aquí consignados os nossos agradecimentos ao Conselho Nacional de Pesquisas e à Fundação Rockefeller pelo generoso auxílio que tornou possível a execução do presente trabalho. Agradecemos também aos professores B. A. Houssay e Carlos Rapela pelo constante estímulo e valiosa orientação.

MATERIAL E MÉTODOS

Empregaram-se 48 tartarugas *Chrysemys d'orbignyi*, de ambos os sexos, pesando as fêmeas de 820 a 2.400 g e os machos de 600 a 1.800 g. Os animais

[1] Recebido para publicação a 27 de junho de 1960.

foram mantidos em tanques especiais, com água corrente, ao ar livre, e alimentados com peixes, ad libitum. A experiência foi realizada nos meses de outubro a março (primavera e verão), havendo a temperatura oscilado entre 18° e 31°C.

As hipofisectomias foram realizadas segundo a técnica descrita por WAGNER (1955). Ao serem sacrificados os animais, verificava-se se a extirpação da glândula havia sido completa. Prepararam-se 2 lotes de tartarugas hipofisoprivas, que foram sacrificadas com 24 e 72 semanas após a operação. Para cada grupo de tartarugas hipofisoprivas, sacrificava-se, no mesmo dia, igual número de normais, a fim de servirem como testemunhas.

As tartarugas foram mortas por decapitação. Imediatamente após, abriu-se a carapaça com uma serra elétrica circular, exteriorizando-se as vísceras do animal. Em vista da grande variação na quantidade de urina encontrada na bexiga das tartarugas (até 250 ml), julgamos conveniente medi-la a fim de descontar do pêso corporal e assim, obter êstes valores com maior exatidão. Em seguida foram retirados os dois rins, junto aos quais se encontram aderidas as suprarrenais, o que muito facilita sua extração. Depois de cuidadosamente dissecadas e livres de outros tecidos, as glândulas foram pesadas, e logo trituradas em morteiro com pó de vidro, onde se acrescentaram 2,5 ml de uma solução de ácido tricloroacético a 5%. Depois de uma hora na geladeira, no mínimo, o extrato foi centrifugado e separado o líquido sobrenadante. Êste, posteriormente foi lavado em éter, para extração das gorduras, e o seu pH ajustado a 3-4. Utilizou-se o processo de determinação química para dosagem dos catecóis contidos no extrato, aplicando-se o método de VON EULER & HAMBERG (1949), com uma pequena modificação: não se usou a adsorção prévia e as determinações foram feitas em extração tricloroacética. De resto, seguiu-se a citada técnica, com leituras a pH 4 e 6, utilizando-se filtro de 540 mμ.

Os testes de recuperação para adrenalina e noradrenalina foram feitos com bitartrato monohidratado de L-arterenol (contendo 52% de base) e bitartrato de L-epinefrina (54% de base), gentilmente oferecidos pelo Dr. F. P. Ludueña, da Sterling-Winthrop Research Institutes, a quem muito agradecemos.

RESULTADOS

Adrenalina e noradrenalina na suprarrenal de tartarugas normais — Determinou-se a quantidade de catecóis totais da glândula suprarrenal de 12 tartarugas fêmeas e de 12 machos, sendo ambos os grupos constituidos por animais normais. Nas tartarugas machos o conteúdo em adrenalina foi de 3,37 ± 0,19 mg/g de glândula, enquanto que nas fêmeas foi de 3,03 ± 0,28 mg/g. A quantidade de adrenalina por quilo de pêso corporal (considerando apenas as partes moles) foi de 0,40 ± 0,02 mg/kg para os machos e consideràvelmente reduzida para as fêmeas, 0,22 ± 0,01 mg/kg. O valor da noradrenalina encontrada foi de 0,70 ± 0,10 mg/g de glândula para machos e de 0,90 ± 0,10 mg/g para fêmeas. A noradrenalina relacionada com o pêso corporal

apresentou para os machos os valores de 0,08 mg/kg e para as fêmeas 0,07 ± 0,001 mg/kg. A proporção de adrenalina sôbre os catecóis totais foi de 81,9 ± 1,9% para os machos e de 74,9 ± 2,0% para as fêmeas (Quadro I).

QUADRO I

Adrenalina e Noradrenalina na suprarrenal de tartarugas Chrysemys d'Orbignyi

Sexo	N.º de animais	ADRENALINA		NORADRENALINA		CATECÓIS TOTAIS		Percentagem de adrenalina	Relação p. supra/ p. p. moles
		mg/g de glândula	mg/kg de pêso corporal	mg/g de glândula	mg/kg de pêso corporal	mg/g de glândula	mg/kg de pêso corporal		
♂	12	3,37±0,19	0,40±0,02	0,70±0,10	0,08±0,02	4,23±0,28	0,49±0,02	81,9±1,9	0,11±0,01
♀	12	3,03±0,28	0,22±0,01	0,90±0,10	0,70±0,001	3,90±0,26	0,31±0,02	74,9±2,0	0,08±0,005
	P	>0,3	<0,01	<0,2	>0,6	>0,4	<0,01	<0,02	<0,01

Existe na tartaruga uma constante correlação entre o pêso corporal total (excluida a urina) e o pêso das partes moles. O pêso da glândula suprarrenal guarda uma certa relação com o pêso de partes moles, sendo esta relação significativamente maior para os machos 0,11 ± 0,01 do que para as fêmeas 0,08 ± 0,005 (Fig. 1, Quadro I).

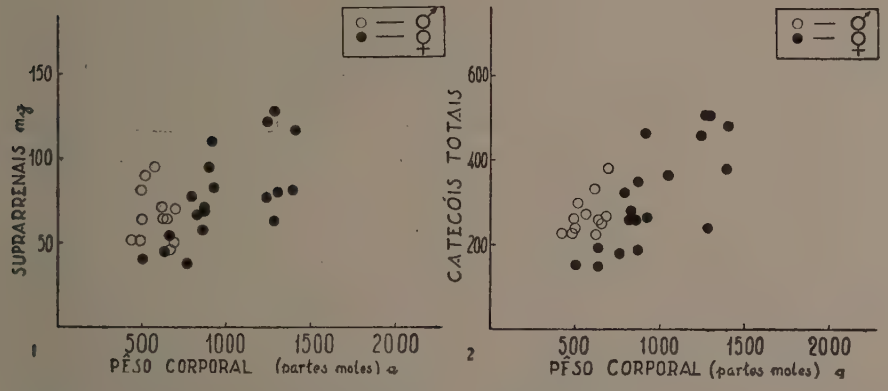


Fig. 1 — Relação entre o pêso das suprarrenais e o pêso corporal (partes moles). Fig. 2 — Relação dos catecóis totais com o pêso corporal (partes moles).

Da mesma forma, existe correlação entre a quantidade de catecóis totais e o pêso da glândula ou pêso das partes moles. Os valores dessa correlação foram de 0,87 e 0,73 respectivamente, para tartarugas fêmeas e machos.

A relação catecóis totais e pêso de glândula é pràticamente a mesma para machos (4,23 mg/g ± 0,28) e fêmeas (3,90 ± 0,26) (Quadro I). Ao contrário, a relação catecóis totais e pêso de partes moles é maior nos machos (0,49 ± 0,02) do que nas fêmeas (0,31 ± 0,02) (Quadro I, Fig. 2).

Adrenalina e noradrenalina na suprarrenal de tartarugas hipofisoprivas — Determinou-se a quantidade de catecóis em dois lotes de tartarugas hipofisoprivas fêmeas. Utilizaram-se as tartarugas com 24 e 72 semanas de operadas, sendo cada grupo constituído de 6 animais. Os valores apresentados no Quadro II correspondem à média dos valores individuais de cada grupo, comparados com o lote de testemunhas, sacrificadas na mesma ocasião.

QUADRO II

Variações da Adrenalina e da Noradrenalina na Suprarrenal de Tartarugas Hipofisoprivas

Semanas pós a operação	N.º de animais	ADRENALINA				NORADRENALINA				Percentagem de adrenalina	
		mg/g de glândula		mg/kg de pêso corporal		mg/g de glândula		mg/kg de pêso corporal			
		Normal	Hpva	Normal	Hpva	Normal	Hpva	Normal	Hpva	Normal	Hpva
24	6	3,36 ± 0,15	3,09 ± 0,34	0,21 ± 0,02	0,20 ± 0,02	1,23 ± 0,15	1,05 ± 0,26	0,08 ± 0,01	0,06 ± 0,02	73,4 ± 2,71	76,2 ± 4,13
72	6	3,40 ± 0,3	3,20 ± 0,3	0,20 ± 0,04	0,26 ± 0,004	1,20 ± 0,12	0,70 ± 0,07	0,08 ± 0,01	0,03 ± 0,002	73,9 ± 2,92	81,6 ± 1,70

Nas tartarugas hipofisoprivas com 24 semanas de operadas encontramos os seguintes resultados: para adrenalina, 3,09 ± 0,34 mg g de glândula e 0,20 ± 0,02 mg/kg de pêso corporal, enquanto os valores das testemunhas foram de 3,36 ± 0,15 mg g e 0,21 ± 0,02 mg kg. Não houve diferença significativa. A noradrenalina igualmente não foi modificada. Obtivemos 1,05 ± 0,26 mg g e 0,06 ± 0,02 mg kg entre as hipofisoprivas e 1,23 ± 0,15 mg g e 0,08 ± 0,01 mg kg entre as normais. A percentagem de adrenalina foi de 76,2 ± 4,1 nas hipofisoprivas e de 73,4 ± 2,7 nas testemunhas.

Sòmente nas tartarugas fêmeas com 72 semanas de operadas vamos encontrar algumas modificações altamente significativas. A quantidade de adrenalina, entretanto, manteve-se mais ou menos constante: 3,40 ± 0,3 mg g nas normais, para 3,20 ± 0,3 mg g nas hipofisoprivas, e 0,20 ± 0,04 mg kg nas normais, para 0,26 ± 0,004 mg kg nas hipofisoprivas. A noradrenalina foi praticamente reduzida à metade do seu valor habitual entre as normais: de 1,20 ± 0,1 mg g (normais) passou a 0,70 ± 0,70 mg/g (hipofisoprivas) e de 0,08 ± 0,01 mg kg (normais) para 0,03 ± 0,002 mg kg (hipofisoprivas). A percentagem da adrenalina, conseqüentemente, ficou aumentada de 73,9 ± 2,9 nas normais, para 81,6 ± 1,7 nas hipofisoprivas.

DISCUSSÃO

A glândula suprarrenal apresenta-se, na tartaruga, como um órgão relativamente grande, de contornos bem definidos, de coloração amarela e fácil ex-

tração. Seu pêso guarda constante correlação com o pêso corporal total (sem urina) e com o pêso das partes moles. Nos diversos grupos de tartarugas utilizados nesta experiência, o pêso médio das suprarrenais variou entre 50 a 70 mg, o que permitiu fazer a dosagem dos catecóis em um único par de glândulas. Além disso, as suprarrenais dêstes animais são sumamente ricas de catecóis (3,9 a 4,2 mg/g de glândula), da mesma forma que o sapo (3,2 a 4,4 mg/g) (Houssay *et al.*, 1950) e em contraste com o rato (0,91 a 1,06 mg/g) (Hökfelt, 1951).

O valor percentual da adrenalina sôbre os catecóis totais é relativamente alto, variando entre 81,9 ± 1,9 para os machos, e 74,9 ± 2,0, para as fêmeas. Como vemos há uma apreciável diferença sexual. E essa diferença mostra-se mais evidente quando relacionamos a quantidade de adrenalina com o pêso corporal.

Os machos possuem as glândulas suprarrenais, proporcionalmente ao seu pêso total, maiores do que as fêmeas (fig. 1). E, assim, a quantidade de adrenalina por quilo de pêso corporal é maior entre os machos. Mas não existe diferença sexual, quando comparamos a relação quantidade de adrenalina por pêso de glândula.

A quantidade de noradrenalina é bastante inferior à da adrenalina; constitui apenas 18 a 25% sôbre os catecóis totais. E seus valores para machos e fêmeas são pràticamente os mesmos

O efeito da hipofisectomia sôbre o conteúdo em catecóis da glândula suprarrenal da tartaruga exige um tempo relativamente longo para se manifestar. Isto não surpreende, em vista da lentidão habitual com que se desenvolvem, neste animal, a maioria dos fenômenos biológicos. Após 24 semanas de hipofisectomizadas não se observou modificação apreciável. Houve uma leve tendência a diminuir a quantidade de noradrenalina, acarretando, conseqüentemente, um aumento percentual da adrenalina. As tartarugas com 72 semanas de operadas confirmaram essas modificações com valores altamente significativos. A redução do conteúdo em noradrenalina vai além da metade do valor das testemunhas. A quantidade de adrenalina por pêso de glândula apresenta-se levemente diminuida, mas ligeiramente aumentada quando relacionada com o pêso das partes moles.

RESUMO E CONCLUSÕES

A glândula suprarrenal da tartaruga *Chrysemys d'orbignyi* apresenta-se bastante rica de catecóis.

A quantidade de adrenalina obtida foi de 3,37 e 3,03 mg/g de glândula, respectivamente para machos e fêmeas e, de 0,40 e 0,22 mg/kg de pêso das partes moles. A quantidade de noradrenalina foi de 0,7 e 0,9 mg/g de tecido, e de 0,08 e 0,07 mg/kg de pêso corporal, respectivamente para machos e fêmeas. A percentagem de adrenalina foi de 75 nas fêmeas e de 82 nos machos.

Tartarugas com 72 semanas de hipofisectomia apresentaram grande redução da quantidade de noradrenalina sem modificação acentuada no conteúdo de adrenalina, havendo, conseqüentemente, um aumento percentual desta.

Tartarugas com 24 semanas de hipofisectomizadas não apresentaram modificações estatìsticamente significativas.

SUMMARY

The adrenal gland of the turtle *Chrysemys d'orbignyi* is very rich in catechols.

The amount of adrenaline obtained was 3,37 and 3,03 mg/g of gland, respectively for males and females and, 0,40 and 0,22 mg/kg of body weight without the shell.

Noradrenaline was 0,7 and 0,9 mg/g of tissue and 0,08 and 0,07 mg/kg of body weight, respectively for males and females. The average of adrenaline was 75% in females and 82% in males.

Hypophysectomized turtles after 72 weeks presented a great reduction in the amount of noradrenaline without marked change in adrenaline contents. This, consequently, increases the percentage of adrenaline.

Hypophysectomized turtles after 24 weeks showed no statistically significant changes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Hökfelt, B., 1951, The influence of hypophysectomy and of administration of adrenocorticotrophic and growth hormones. Effect of histamine. *Acta Physiol. Scand.*, 25 supl. 92: 79-107, 3 figs.

Houssay, B. A., Gerschman, R. & Rapela, C. E., 1950, Adrenalina y noradrenalina en la suprarrenal del sapo normal o hipofisoprivo. *Rev. Soc. Argent. Biol.*, 26: 29-38, 1 fig.

Wagner, E. M., 1951, Effect of hypophysectomy in the turtle "Chrysemys d'orbignyi". *Acta Physiol. Lat.-Amer.*, 4: 219-228, 2 figs.

Rev. Brasil. Biol., 20 (3) : 257-263
Outubro, 1960 — Rio de Janeiro, Gb.

"DREPANOTREMA SURINAMENSE", WITH AN ADDENDUM ON "D. PETRICOLA" (Planorbidae) [1]

W. LOBATO PARAENSE
Instituto Oswaldo Cruz,
Rio de Janeiro, Guanabara

and

NEWTON DESLANDES
Instituto Nacional de Endemias Rurais,
Belo Horizonte, Minas Gerais

(With 8 text-figures)

The description of the shell of this species was given by CLESSIN (1884: 126) as follows:

"96. Planorbis Surinamensis Dkr. Taf. 17: Fig. 11. T. depressa, supra planiuscula, centro modice immerso, infra concava; nitida, subtiliter ac aequaliter striatula, pallide-cornea; anfr. 4 1/2, lente et regulariter accrescentes, superius valde convexi, inferius fere obtuse angulati, paulo convexiusculi; sutura supra profunda; (anfractibus supra plus amplexantibus); ultimus penultimo duplo latior; apertura oblique-cordata; peristoma acutum, marginibus callo tenuissimo conjunctis; margine superiore valde producto, arcuato. Diam. 6,5, alt. 1,5 Mm. Planorbis Surinamensis et Jamaicensis coll. Dkr.

Gehäuse zusammengedrückt, oben eben nur die Mitte ziemlich eingesenkt; unten concav; glänzend, fein gestreift, von gelblich-brauner Hornfarbe; Umgänge 4 1/2, langsam zunehmend, nach oben sehr gewölbt nach unten fast stumpf gewinkelt; Naht oben tief, unten seichter, auch greifen die Umgänge oben mehr übereinander als unten; Mündung schief herzförmig; Mundsaum scharf mit durch eine sehr dünne Schwiele verbundenen Rändern; der obere Rand sehr vorgezogen, gebogen. Vaterland: Jamaica and Surinam (Gegend von Paramaribo) (coll. Dkr.). Die ebenbeschriebene Art scheint mir neu zu sein, trotzdem sie sich an manche tropische Art anschliesst."

A sample of 35 specimens of a planorbid whose shell answers well to the above description was collected by the senior author in a small body of semi-stagnant water in the Botanic Gardens of Georgetown (British Guiana), in October, 1959.

The following anatomical observations refer to 20 dissected specimens and to paraffin sections, stained with hematoxylin and eosin, of two additional ones.

---

[1] Received for publication August 11, 1960.

Work form the Instituto Oswaldo Cruz in cooperation with the Instituto Nacional de Endemias Rurais and the Serviço Especial de Saúde Pública, aided by a grant from the Conselho Nacional de Pesquisas.

Ten shells and three dissected specimens were deposited in the collection of Instituto Oswaldo Cruz (No. 7755).

Acknowledgement — We are indebted to Mr. W. H. Allsopp, Research Fisheries Officer, Department of Agriculture of British Guiana, for helpful assistance to the senior author during his work in Georgetown.

DESCRIPTION

The shell is thin, from light yellow to brown, translucent in those specimens not incrusted with environmental material, has very fine growth lines and often shows varices. The largest specimen is 7 mm in diameter and 1,7 mm in height and has 5 whorls. The whorls increase slowly, have rounded lateral walls and are separated, on both sides, by a rather deep suture. The upper (right) side of the shell is flattened and moderately umbilicate; the lower (left) one is from flat to shallow concave. The body whorl has a sloping upper side, whereas its lower side is flattened. Thus, the intersection of the two sides forms a rounded subangulation along or very near the periphery. The aperture has, approximately, a crescent-shaped or right-angled triangular outline, and the upper lip is often depressed. The shell is represented in figs. 1 and 2.

The animal in locomotion carries the shell at the left, nearly parallel to the substrate. The exposed soft parts are light gray. The melanic pigmentation concentrates into an axial line at each antenna and into a set of stripes disposed as follows: a dorsal pair on the neck and head which pass tangentially to the medial side of each eye to meet at the cephalic end; a lateral pair which duplicate the dorsal one from the eyes to the cephalic end; a pair which border the muffles; and a pair alongside the edge of the foot. Between the dorsal pigmentend stripes, the head shows a pinkish hue due to the myoglobin of the buccal sac. The foremost region of the mantle is deeply pigmented, but an unpigmented spot, sharply delimited, is enclosed within this dark region. The aforementioned pigment pattern corresponds exactly to that found in *D. melleum* (see Paraense & Deslandes, 1956b, fig. 2). The right ventral portion of the mantle collar projects forwards, covering a small extent of the beginning of the body whorl. A simple pseudobranch projects downwards, as a very small cone, from the region of the anal opening. A low rectal ridge extends from the pseudobranch into the pulmonary cavity, dimming out along the nidamental gland.

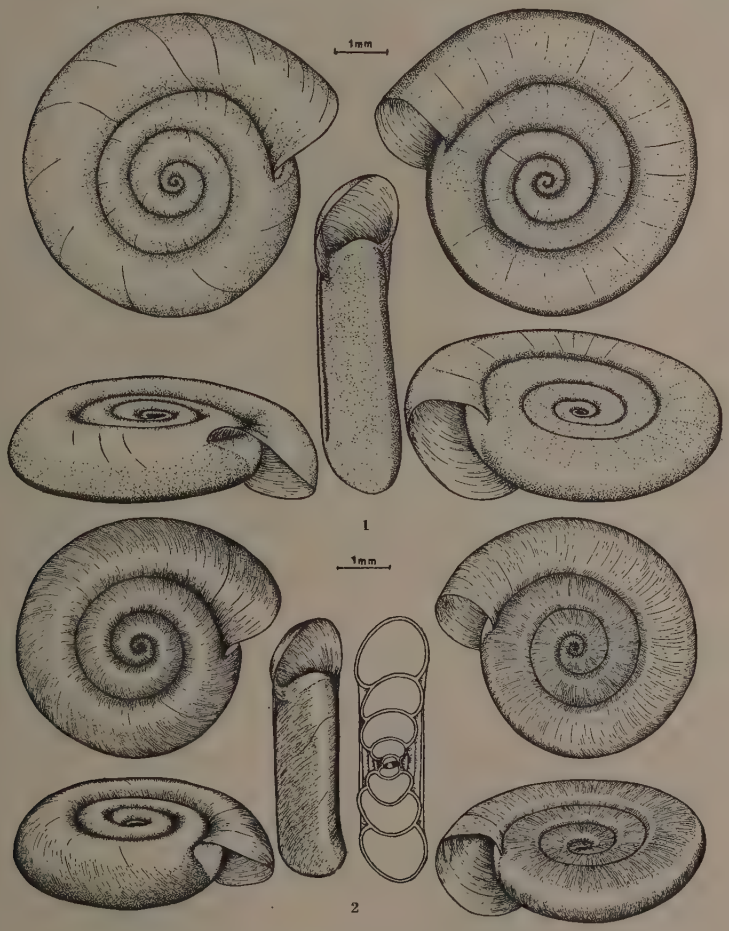
The mantle organs are represented in fig. 3. The rectal tube shows no renal ridge. The ureter is reflected and opens by a subterminal meatus. There is no dorsolateral ridge.

The genital organs are shown in fig. 4.

The ovotestis consists of a variable number (roughly about 20) of simple sac-like diverticula arranged in a double series, with the exception of the apical ones, which follow one another in a single row. The diverticula empty into

the collecting canal, ventrally situated. The latter continues into the proximal segment of the ovispermiduct, which opens into the caudal portion of the seminal vesicle. The seminal vesicle is a very sinuous smooth-walled swelling which gradually continues into the distal segment of the ovispermiduct.

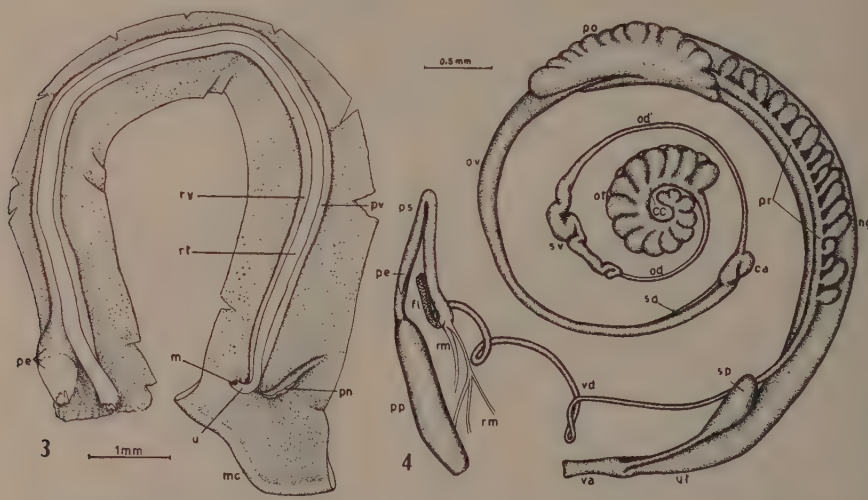
The spermiduct is nearly as long as the ovispermiduct (including the seminal vesicle), the ratio between the former and the latter organ varying from



Figs. 1 and 2 — *Drepanotrema surinamense*, aspects of a shell.

0,8 to 1,3. The distal end of the spermiduct is hidden by the outpocketings from the female duct (pouch of the oviduct), which is to be dealt with later. Then it continues into the prostate duct, which receives a single row of unbranched egg-shaped, pear-shaped or finger-like diverticula, the number of which varies from 14 to 21. The vas deferens follows the prostate duct and ends on the caudal extremity of the penis sheath, beside the attachments of the two

retractor muscles and of the flagella. The penis sheath is from a little longer to twice as long as the prepuce (ratio between the sheath and the prepuce from 1,2 to 2,0), and contains a little shorter penis. The latter is unarmed and has an axial sperm canal with a terminal outlet. Histologically, the penis shows an eccentric sperm canal, lined with ciliate epithelium and surrounded by a very thin fibromuscular coat; an external wall, consisting of two muscular layers (the inner layer, longitudinal and much thinner, and the outer one, circular and relatively thick) and enveloped by flat epithelium; and a vascular network filling the space between the sperm canal and the external wall. Of the retractor muscles, one extends backwards to merge into the columella muscle, whereas



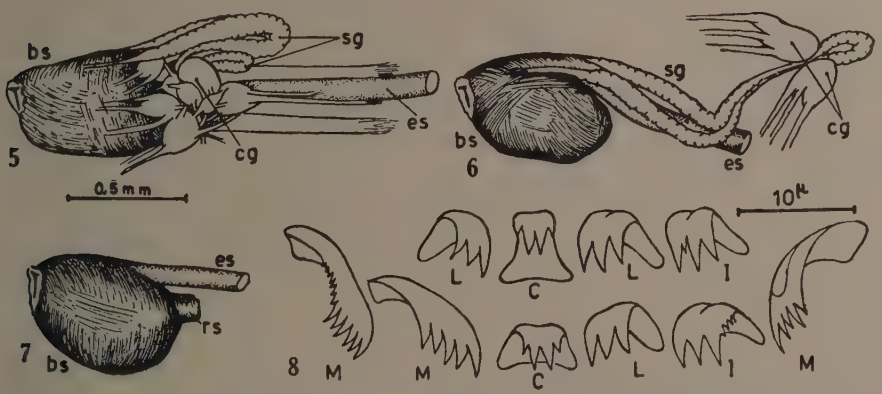
Drepanotrema surinamense — Fig. 3: Pallial organs (m = meatus of ureter, mc = mantle collar, pe = penis pericardium, pn = portion of pneumostome, pv = pulmonary vein, rt = renal tube, rv = renal vein, u = ureter); fig. 4: genital organs (ca = carrefour, cc = collecting canal of ovotestis, fl = flagella, ng = nidamental gland, od = proximal segment of ovispermiduct, od' = distal segment of ovispermiduct, ot = ovotestis, ov = oviduct, pe = penis, po = pouch of oviduct, pp = prepuce, pr = prostate gland, ps = penis sheath, rm = retractor muscles of penial complex, sd = spermiduct, sp = spermatheca, sv = seminal vesicle, ut = uterus, va = vagina, vd = vas deferens).

the other extends forwards, inserting in the connective tissue that surrounds the base of the prepuce. Owing to the action of the last-mentioned muscle, the penis sheath bents on itself, forming an angle of which the arms have about the same length. The two flagella are closely attached together and may differ a little in length. They are much shorter than the penis sheath (ratio between the sheath and the flagella from 3,5 to 9,0). The prepuce is distinctly wider than the penis sheath. The two organs are internally separated by a muscular diaphragm. The preputial wall has two relatively well-developed muscular pilasters.

The oviduct is from as long, to about half as long as the nidamental gland and uterus together. Its cephalic end swells into a large oblong pouch of

bosselated walls that conceals the distal segment of the spermiduct and the transition from the oviduct to the nidamental gland. The following parts of the female duct — nidamental gland, uterus and vagina — successively merge into one another, without distinct anatomical limit between them. The vagina is tubular and smooth-walled. The spermatheca is comparatively long, club-shaped, showing a narrow duct and an elongate or rounded body. The spermathecal duct is from the same length to thrice as long as the body.

The jaw is a horseshoe-shaped aggregate of small plates, which is characteristic of the genus. The buccal sac (figs. 5-7) is egg-shaped and has a differently developed knob-like radula sac. The salivary glands (figs. 5,6) join at the back, after having passed under the cerebral comissure. The radulae from three specimens showed the following characteristics: formula 23-1-23, 24-1-24, 25-1-25; 150, 164 and 198 horizontal rows of teeth; central tooth bicuspid, with a small denticle high on the lateral side of each cusp; 6 to 9 lateral teeth, some of which with accessory denticles on the main cusps; 2 to 4 intermediates, 10 to 16 marginals. The radula teeth are represented in fig. 8. The digestive duct shows no difference from the other studied species, *e.g.*, *D. petricola* (see PARAENSE & DESLANDES, 1959).



Drepanotrema surinamense — Figs. 5, 6, 7: Aspects of the buccal sac and adjoining organs, showing (7) a specimen with well-developed radula sac (bs = buccal sac, cg = cerebral ganglia, es = esophagus, rs = radula sac, sg = salivary gland); fig. 8: radula teeth (C = central, I = intermediate, L = lateral, M = marginal).

COMPARISON WITH RELATED SPECIES

The species here studied answers quite well, both in shell and anatomy, to *Drepanotrema hoffmani* Baker, 1945, from Porto Rico. The specimen shown in BAKER's Plate 10, Fig. 2, has a slightly sinuous seminal vesicle and lacks the pouch of the oviduct. An incomplete representation of anatomic details, so frequent in BAKER's monograph (at least in relation to the Neotropical species) must account for such differences. Therefore, there seems to be no doubt that *D. hoffmani* is a junior synonym of *D. surinamense*.

Regarding the shell characters, *surinamense* is quite different from *anatinum, depressissimum, cimex, nordestense, kermatoides* and *petricola* (see the descriptions of these species in PARAENSE & DESLANDES, 1956a, 1957, 1958a,b,c, 1959). On the other hand, it shows some similarity with *melleum* and *paropseides* (for the latter, see PARAENSE & DESLANDES, 1956b, 1958d). A distinction between the shells of those two species and that of *surinamense* is better made by confronting them under low magnification. *Surinamense* is intermediate between the other two in the following characteristics: it is relatively lower than *melleum* and higher than *paropseides;* its periphery is more angular than in *melleum* and more rounded than in *paropseides;* the lateral curvature of its whorls is more convex than in *melleum* and less convex than in *paropseides;* the sutures are deeper than in *melleum* and shallower than in *paropseides*.

A reliable diagnosis, however, is possible only by the anatomic characters of the genitalia. The more conspicuous differences are to be found in the male copulatory apparatus. The penis sheath is from a little longer to twice as long as the prepuce in *surinamense,* whereas the two organs are about the same length in *melleum* and *paropseides*. The flagella are very short, from one-third to one-ninth the length of the penis sheath, in *surinamense;* they are about twice as long as the penis sheath in *melleum* and rudimentary (sometimes a single one being present) in *paropseides*. An additional difference is the absence of spermatheca in *paropseides*.

As the distinction between *surinamense* and the other aforementioned species of *Drepanotrema* is easily made on the basis of shell characters, their anatomical differences will not be referred to here. It suffices to say that, apart from other characters, the penis sheath is always shorter than the prepuce in the other species.

SUMMARY

The planorbid species, *Drepanotrema surinamense* (Dunker *in* Clessin, 1884), is described and considered as a senior synonym of *D. hoffmani* Baker, 1945. Its diagnostic characters are the following:

Shell up to about 7 mm in diameter and 1,7 mm in height, periphery subcarinate (the largest specimen figured in BAKER's monograph is about 11 mm in diameter). Absence of renal and dorsolateral ridges. Ovotestis diverticula simple, sac-like, arranged in two longitudinal rows. Seminal vesicle very sinuous. Prostate longer than the spermatheca. Prostate diverticula unbranched, egg-shaped, pear-shaped or finger-like, arranged in a single row. Two short flagella on the caudal end of the penis sheath. Penis sheath very long, from three to nine times as long as the flagella, and from a little longer to twice as long as the prepuce. Pouch of the oviduct with sac-like and finger-like outpocketings. Vagina tubular and smooth-walled. Spermatheca club-shaped and comparatively long. Spermathecal duct distinctly narrower than the vagina.

AN ADDENDUM ON *DREPANOTREMA PETRICOLA*

We take the opportunity to correct a regrettable mistaken made in our recent paper on *D. petricola,* on page 327, saying (PARAENSE & DESLANDES, 1959):

"Contrary to Hubendick, who states that there is no connection between the lumen of the flagella and the penis sheath, we could observe that such a connection actually occurs. In serial histological sections it may be seen that each flagellum, coming into contact with the wall of the penis sheath, suddenly narrows into a very thin and short intramural duct by which it empties into the lumen of the penis sheath."

The aforesaid critiscism applied to HUBENDICK's (1955) statement set forth in his "Phylogeny in the Planorbidae". In a subsequent paper, however, this author (1957:211) had already made the following rectification:

"Finally, I wish to use this opportunity to correct an observational error regarding the anatomy of *Acrorbis petricola* Odhner. In two previous papers (1949, p. 9: 1955, p. 459) I have stated that there is no connection between the lumina of the flagella and that of the penis sheath. Renewed examination has shown, however, that connections occur although they are extremely narrow."

REFERENCES

BAKER, F. C., 1945, *The molluscan family Planorbidae*. xxxvi + 530 pp., Univ. Illinois Press, Urbana.

CLESSIN, S., 1884, Die Familie der Limnaeiden enthaltend die Genera *Planorbis, Limnaeus, Physa* und *Amphipeplea*. In MARTINI & CHEMNITZ, *Systematisches Conchylien-Cabinet*, v. 17. Bauer & Raspe, Nürnberg.

HUBENDICK, B., 1955, Phylogeny in the Planorbidae. *Trans. Zool. Soc. London*, 28 (6): 453-542.

HUBENDICK, B., 1957, On the male copulatory organ in *Anisus*. *Proc. Malacol. Soc. London* 32 (5): 208-212.

PARAENSE, W. L. & DESLANDES, N., 1956a, The Brazilian species of *Drepanotrema*. I. D. *anatinum* (Orbigny, 1835). *Rev. Brasil. Biol.*, 16 (4): 491-499.

PARAENSE, W. L. & DESLANDES, N., 1956b, The Brazilian species of *Drepanotrema*. II. *D. melleum* (Lutz, 1918). *Rev. Brasil. Biol.*, 16 (4): 527-534.

PARAENSE, W. L. & DESLANDES, N., 1957, The Brazilian species of *Drepanotrema*. III. *D. depressissimum* (Moricand, 1837). *Rev. Brasil. Biol.*, 17 (3): 339-344.

PARAENSE, W. L. & DESLANDES, N., 1958a, The Brazilian species of *Drepanotrema*. IV. D. *cimex* (Moricand, 1837). *Rev. Brasil. Biol.*, 18 (2): 187-192.

PARAENSE, W. L. & DESLANDES, N., 1958b, The Brazilian species of *Drepanotrema*. V. *D. nordestense* (Lucena, 1953). *Rev. Brasil. Biol.*, 18 (3): 275-281.

PARAENSE, W. L. & DESLANDES, N., 1958c, The Brazilian species of *Drepanotrema*. VI. *D. kermatoides* (Orbigny, 1835). *Rev. Brasil. Biol.*, 18 (3): 293-299.

PARAENSE, W. L. & DESLANDES, N., 1958d, *Drepanotrema paropseides*. *Nautilus*, 72 (2): 37-41.

PARAENSE, W. L. & DESLANDES, N., 1959, The Brazilian species of *Drepanotrema*. VII. *D. petricola* (Odhner, 1937). *Rev. Brasil. Biol.*, 19 (3): 319-329.

Rev. Brasil. Biol., 20 (3) : 265-268
Outubro, 1960 — Rio de Janeiro, Gb.

SÔBRE UMA NOVA ESPÉCIE DO GÊNERO "PROSTHODENDRIUM" DOLLFUS, 1931 (Trematoda, Lecithodendriidae) [1]

J. F. TEIXEIRA DE FREITAS
Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Guanabara

(Com 4 figuras no texto)

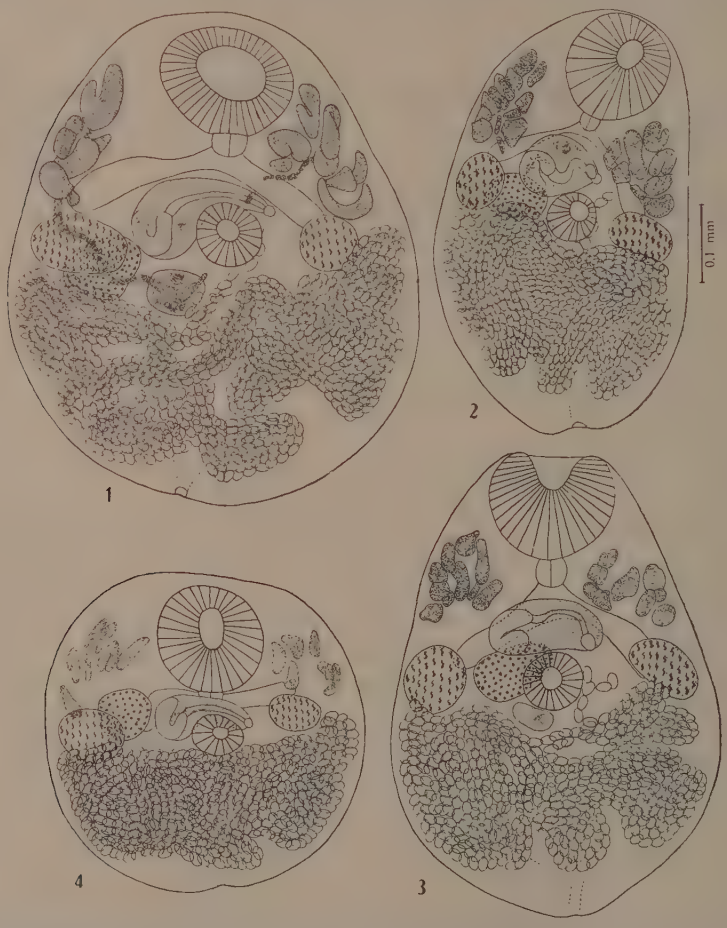
Em 22 autópsias do quiróptero *Molossus major crassicaudatus* Geoff., realizadas em Maicuru, no Estado do Pará, a espécie que vamos descrever, considerada nova para a ciência, foi encontrada 3 vêzes.

Prosthodendrium conturbatum sp. n.

Corpo subpiriforme ou esférico, com 0,40 a 0,58 mm de comprimento por 0,31 a 0,50 mm de largura. Cutícula espinhosa. Extremidade anterior arredondada. Ventosa oral subterminal, bem desenvolvida, com 0,122 a 0,135 mm de comprimento por 0,130 a 0,178 mm de largura. Faringe fracamente desenvolvida, pouco musculosa, com 0,021 a 0,034 mm de comprimento por 0,025 a 0,038 mm de largura. Esôfago nulo. Cecos intestinais curtos, invadindo ou não a área testicular. Acetábulo mediano, aproximadamente equatorial, menor que a ventosa oral, com 0,061 a 0,074 mm de comprimento por 0,070 a 0,078 mm de largura. A relação entre o acetábulo e a ventosa oral varia de 1:1,8 a 1:2,1. Poro genital submediano, no início da zona acetabular ou um pouco anterior a ela. Bôlsa do cirro com 0,07 a 0,10 mm de comprimento por 0,10 a 0,21 mm de largura; ocupa total ou parcialmente a zona acetabular, podendo invadir a área dessa ventosa; contém vesícula seminal sinuosa, região prostática bem desenvolvida e cirro. Testículos laterais, mais ou menos arredondados ou elipsóides, lisos, na mesma zona e com campos afastados; teem zona coincidente com a do acetábulo e podem ou não ocupar a área da terminação dos cecos intestinais; medem: o do lado do ovário 0,06 a 0,10 mm de comprimento por 0,06 a 0,12 mm de largura e o do lado oposto 0,05 a 0,08 mm por 0,06 a 0,08 mm. Ovário de contôrno liso, geralmente elipsóide, em grande parte na zona testicular, in-

[1] Recebido para publicação a 28 de junho de 1960.
Trabalho do Instituto Oswaldo Cruz, realizado com auxílio do Conselho Nacional de Pesquisas.

vadindo ou não a área acetabular; mede 0,06 a 0,08 mm de comprimento por 0,06 a 0,10 mm de largura. Espermateca presente, submediana, na zona ovariana; mede 0,043 a 0,052 mm de comprimento por 0,061 mm de largura. Glândula de Mehlis na área da espermateca. Canal de Laurer não observado. Útero com numerosas alças sinuosas que ocupam tôda a porção pós-acetabular do corpo.



Prosthodendrium conturbatum sp. n., vista ventral — Fig. 1: Tipo; figs. 2-4: parátipos números 26 870b, 26 870c e 26 870d, respectivamente. Figuras na mesma escala.

Ovos pequenos, amarelados, operculados, de casca fina e lisa; medem 0,017 a 0,021 mm de comprimento por 0,010 a 0,013 mm de largura. Vitelodutos transverso-descendentes. Vitelinos constituidos por folículos grandes, pouco numerosos, laterais, estendendo-se da zona da ventosa oral à zona pré-testicular; são extra-cecais, raramente invadindo a área dêsses órgãos e a dos testículos. Extremidade posterior do corpo arredondada. Poro excretor terminal. Vesícula excretora não evidenciada com detalhe.

QUADRO I

Prosthodendrium conturbatum sp. n.
(Medidas em milímetros)

ESPÉCIME	Tipo	Parátipo	Parátipo	Parátipo	Parátipo
Col. Helm. I. O. C. n.º	26 870 a	26 870 b	26 870 c	26 870 d	26 870 e
Comprimento	0,58	0,53	0,56	0,40	0,45
Largura	0,50	0,31	0,40	0,40	0,35
Ventosa oral	0,135 x 0,178	0,122 x 0,130	0,130 x 0,157	0,130 x 0,130	0,130 x 0,139
Acetábulo	0,074 x 0,074	0,070 x 0,070	0,070 x 0,078	0,061 x 0,070	0,070 x 0,070
Relação acetábulo : vent. oral	1 : 2,1	1 : 1,8	1 : 1,9	1 : 2	1 : 1,9
Faringe	0,021 x 0,025	0,025 x 0,025	0,034 x 0,038	0,025 x 0,025	0,025 x 0,034
Bôlsa do cirro	0,10 x 0,21	0,09 x 0,10	0,08 x 0,17	0,07 x 0,12	?
Testículos — do lado do ovário	0,07 x 0,12	0,07 x 0,07	0,10 x 0,09	0,08 x 0,07	0,06 x 0,06
Testículos — do lado oposto	0,07 x 0,08	0,05 x 0,07	0,08 x 0,08	0,05 x 0,06	0,05 x 0,07
Ovário	0,08 x 0,09	0,07 x 0,07	0,08 x 0,10	0,08 x 0,06	0,06 x 0,07
Ovos	0,018 x 0,010	0,017 x 0,013	0,018 x 0,010	0,018 x 0,010	0,021 x 0,013

Habitat — Intestino delgado de *Molossus major crassicaudatus* Geoff.

Proveniência — Maicuru, Estado do Pará, Brasil.

Tipo número 26 870a e parátipos 26 870b-af depositados na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz.

No Quadro I damos as principais medidas de 5 espécimes.

Discussão — Em 1955 Dubois, ao estudar os trematódeos de morcegos da Coleção Villy Aellen, apresenta uma revisão do subgênero *Prosthodendrium* Dollfus, 1931, nele aceitando 19 espécies e 3 sub-espécies, a saber: *P.* (*P.*) *longiforme* (Bhalerao, 1926); *P.* (*P.*) *postacetabulum* Yamaguty & Asada, 1942; *P.* (*P.*) *transversum* Byrd & Macy, 1942; *P.* (*P*). *cordiforme* (Braun, 1900); *P.* (*P.*) *parvouterus* (Bhalerao, 1926); *P.* (*P.*) *mehrai* (Pande, 1935); *P.* (*P.*) *singularium* Byrd & Macy, 1942; *P.* (*P.*) *orospinosum* (Bhalerao, 1926); *P.* (*P.*) *orospinosum luzonicum* (Tubangui, 1928); *P.* (*P.*) *oligolecithum* Manter & Debus, 1945; *P.* (*P.*) *chilostomum* (Mehlis, 1831): *P.* (*P.*) *swansoni* Macy, 1936; *P.* (*P.*) *pyramidum* (Looss, 1896); *P.* (*P.*) *macnabi* Macy, 1936; *P.* (*P.*) *travassosi* Macy, 1938; *P.* (*P.*) *urna* (Looss, 1907); *P.* (*P.*) *urna loossi* (Pande, 1935); *P.* (*P.*) *emollidum* Caballero, 1943; *P.* (*P.*) *buongermini* Lent, Freitas & Proença, 1945; *P.* (*P.*) *dinanatum* (Bhalerao, 1926); *P.* (*P.*) *ascidia* (Beneden, 1873) e *P.* (*P.*) *ascidia navicula* Macy, 1936. Não aceita os gêneros *Tra-*

vassodendrium, Chiropterodendrium e *Skrjabinodendrium* propostos por SKARBILOVICH em 1943.

No ano anterior (1954) RYSAVY descrevera *Prosthodendrium erhardovae,* espécie de ventosas sub-iguais, parasita de *Rhinolophus ferrum-equinum* Schreb.

Em 1956 RYSAVY descreve *Prosthodendrium magnum* e *Travassodendrium rhinolophi,* ambas parasitas de *R. ferrum-equinum,* portadoras de ventosas sub-iguais.

Nesse mesmo ano SOGANDARES-BERNAL descreve *Prosthodendrium thomasi,* parasita de *Vespertilio superans,* com ventosas sub-iguais.

Em 1958 DOLLFUS eleva sua forma *maroccana,* descrita em 1954 (*Prosthodendrium pyramidum* forma *maroccana*) à categoria de espécie.

Nesse mesmo ano SIMHA descreve *Prosthodendrium ovatum* e *Prosthodendrium dollfusi* com ventosas sub-iguais, parasitas de *Calotes nemoricola* e *Colotes versicolor,* respectivamente.

Em 1959 HURKOVÁ, em trabalho que não obtivemos, descreve *Prosthodendrium* (*Prosthodendrium*) *carolinum,* parasita de *Myotis daubentoni,* que se distingue de *P. dinanatum* pelas dimensões maiores.

A espécie agora estudada, *P. conturbatum* sp. n., possui o acetábulo bem menor que a ventosa oral; é próxima de *P. ascidia navicula* Macy, 1936, dela se distinguindo por várias medidas, bem como pela relação entre as ventosas e entre as glândulas genitais e o acetábulo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CABALLERO y C., E. & BRENES M., R. R., 1958, Helmintos de la República de Costa Rica. VI. Algunos tremátodos de peces, reptiles y mamiferos. *An. Inst. Biol.,* México, 28 (1-2): 217-240, 10 figs.

DOLLFUS, R. P., 1958, Miscellanea helminthologica maroccana XXVII. Changement d'appellation pour *Prosthodendrium pyramidum* forma *maroccana* R. Ph. Dollfus 1954. *Arch. Inst. Pasteur Maroc,* 5 (8): 547-550.

DUBOIS, G., 1955, Les trématodes de chiroptères de la Collection Villy Aellen. *Rev. Suisse Zool.,* 62 (3): 469-506, 10 figs.

HURKOVÁ, J., 1959, *Prosthodendrium* (*Prosthodendrium*) *carolinum* n. sp. and some less known bat trematodes in CSR. *Vestnik Csl. Zool. Spol.,* 23 (1): 23-33 (não visto; *cf. Helm. Abstr.,* 29 (1): 63).

JONES JR,. J. K., 1957, Type hosts of the bat trematodes, *Prosthodendrium oligolecithum* Manter and Debus, 1945 and *Acanthatrium macyi* Sogandares-Bernal, 1956. *J. Parasitol.,* 43 (2): 185.

RYSAVY, B., 1954, Prispevek k poznáni motolic nasich vrápencu. *Vestnik Csl. Zool. Spol.,* 17 (4): 298-300, fig. 1.

RYSAVY, B., 1956, Cizopasní cervi netopyru (*Microchiroptera*) prezimujících v nekterych jeskyních Ceskoslovenka. *Csl. Parasitol.,* 3: 161-179, 16 figs.

SIMHA, S. S., 1958, Studies on the trematode parasites of reptiles found in Hyderabad State. *Z. Parasitenk.,* 18 (3): 161-218, 28 figs.

SOGANDARES-BERNAL, F., 1956, Four trematodes from Korean bats with descriptions of three new species. *J. Parasitol.,* 42 (2): 200-206, pl. 1, 9 figs.

YEH, L. S., 1957, Studies on a trematode and a new nematode from a bat from northern Rhodesia. *J. Helminthol.,* 31 (3): 121-125, 6 figs.

Rev. Brasil. Biol., 20 (3) : 269-272
Outubro, 1960 — Rio de Janeiro, Gb.

NOVO NEMATÓDEO DO GÊNERO "PTEROTHOMINX" FREITAS, 1959 (Trichuroidea, Capillariidae) [1]

J. F. TEIXEIRA DE FREITAS e J. MACHADO DE MENDONÇA
Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Guanabara

(Com 9 figuras no texto)

A espécie que vamos descrever na presente nota, considerada nova para a ciência, foi coletada pela Comissão do Instituto Oswaldo Cruz, durante a excursão realizada a Maicuru, no Estado do Pará, em fevereiro e março do ano em curso. Consta ela de 6 espécimes: 3 fêmeas e 3 machos, sendo um dêsses fragmentado em duas porções.

Pterothominx brevidelphis sp. n.

Comprimento — Machos 4,19 a 5,19 mm; fêmeas 5,36 a 6,20 mm.

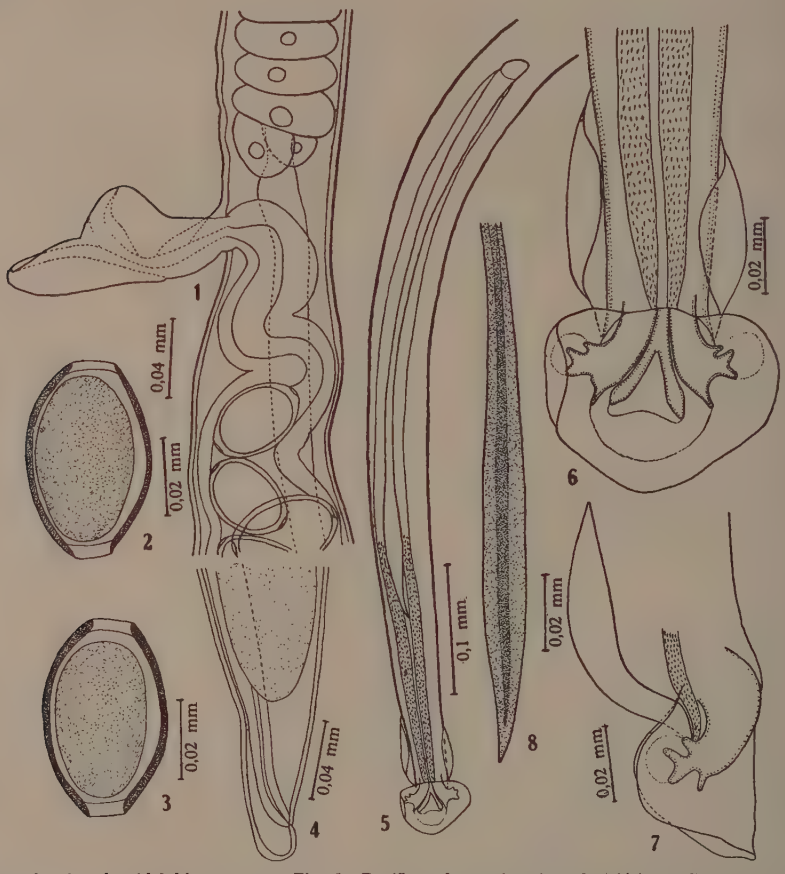
Largura — Machos 0,050 a 0,055 mm; fêmeas 0,084 a 0,109 mm.

Corpo com cutícula branca, provida de estriação transversal muito fina e delicada. Faixas bacilares laterais presentes. Bôca simples, desguarnecida. Esôfago com 2,18 a 2,68 mm de comprimento nos machos e 2,35 a 2,68 mm nas fêmeas, sendo 0,189 a 0,273 mm para sua porção muscular naqueles e 0,168 a 0,189 mm nestas. Anel nervoso situado a 0,059 a 0,076 mm da extremidade anterior nos machos e a 0,080 a 0,084 mm nas fêmeas.

Fêmeas com vulva situada a 0,021 a 0,055 mm do nível do fim do esôfago e provida de um apêndice de 0,084 a 0,097 mm de comprimento, constituido de uma porção central ladeada por duas expansões laterais membranosas. Vagina de paredes fortes, com 0,08 a 0,10 mm de comprimento. Útero relativamente pequeno, repleto de ovos, proporcionalmente grandes e numerosos. Ovos com 0,048 a 0,050 mm de comprimento por 0,029 a 0,031 mm de largura; possuem casca lisa, opérculos grandes e não salientes, e encerram massa germinativa indivisa. Ânus subterminal. Extremidade posterior fracamente atenuada, com ápice arredondado. A relação entre a porção anterior ou esofagiana do corpo

[1] Recebido para publicação a 28 de junho de 1960.
Trabalho do Instituto Oswaldo Cruz, realizado com auxílio do Conselho Nacional de Pesquisas.

e a sua porção posterior ou intestinal varia de 1:1,25 a 1:1,54. A porção anterior constitui menos da metade e mais de um têrço do comprimento total do corpo.



Pterothominx brevidelphis sp. n. — Fig. 1: Região vulvar, vista lateral (alótipo); figs. 2 e 3: ovos (alótipo); fig. 4: extremidade posterior da fêmea, vista lateral (parátipo n.º 26 873e); fig. 5: extremidade posterior do macho, vista ventral (holótipo); fig. 6: cauda do macho, vista ventral (holótipo); fig. 7: cauda do macho, vista lateral (parátipo n.º 26 873d); fig. 8: extremidade distal do espículo (parátipo n.º 26 873c).

Machos com espículo de 0,53 a 0,56 mm de comprimento, com base alargada e extremidade distal espatulada; sua largura basal é de 0,017 mm, a largura média é de 0,008 e na região distal, laminar, é de 0,013 a 0,021 mm. Bainha espicular espinhosa; espinhos pequenos. Cauda provida de asas laterais bem desenvolvidas, enroladas ventralmente, com 0,050 a 0,059 mm de comprimento. Orifício cloacal subterminal. Bôlsa caudal presente, bem desenvolvida, com 0,046 a 0,055 mm de comprimento por 0,059 a 0,071 mm de largura, quando distendida. Na bôlsa caudal se situa um par de papilas laterais; de cada uma delas se originam 4 pontas: duas dirigidas ventralmente e duas posteriormente,

possuindo as 2.ª e 3.ª pontas um tronco basal comum. Existem, ainda, duas papilas dorsais, que nascem por um tronco comum e dirigem-se para trás, divergindo em seu percurso. Nenhuma papila atinge a margem da bôlsa caudal. A relação entre a porção esofagiana do corpo e a sua porção intestinal varia de

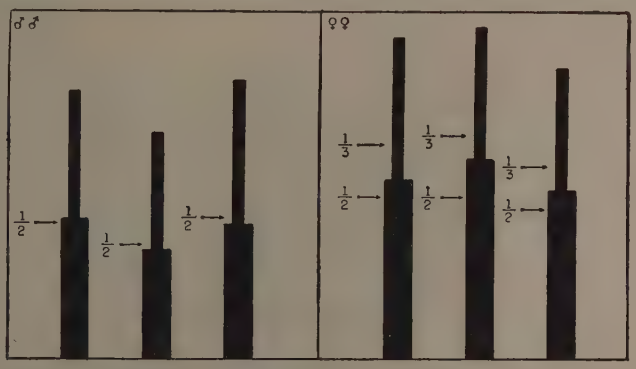


Fig. 9 — Diagrama demonstrativo da relação entre o comprimento da porção esofagiana e o comprimento total do corpo em *Pterothominx brevidelphis* sp. n.

1:0,92 a 1:1,05. A porção anterior constitui um pouco menos ou um pouco mais da metade do comprimento total do corpo.

No Quadro I damos as principais medidas dos espécimes estudados.

QUADRO I

Pterothominx brevidelphis sp. n.

(Medidas em milímetros)

ESPÉCIME	Holótipo	Parátipo	Parátipo	Alótipo	Parátipo	Parátipo
Col. Helm. I. O. C. n.º	26 873 a	26 873 b	26 873 c-c	26 873 f	26 873 g	26 873 e
Sexo	Macho	Macho	Macho	Fêmea	Fêmea	Fêmea
Comprimento	5,02	4,19	5,19	5,36	6,03	6,20
Largura	0,055	0,050	0,055	0,084	0,092	0,109
Esôfago	2,44	2,18	2,68	2,35	2,68	2,44
Esôfago muscular	0,273	0,189	0,252	0,168	0,189	0,189
Vulva	—	—	—	0,021	0,055	0,050
Apêndice vulvar	—	—	—	0,084	0,097	0,076
Ovos	—	—	—	0,050 x 0,031	0,048 x 0,031 0,050 x 0,029	0,050 x 0,029
Espículo	0,56	0,53	?	—	—	—
Relação p. a : p. p.	1 : 1,05	1 : 0,92	1 : 0,93	1 : 1,28	1 : 1,25	1 : 1,54

Habitat — Estômago de *Myotis nigricans* (Wied).

Proveniência — Maicuru, Estado do Pará, Brasil.

Holótipo macho número 26 873a, alótipo fêmea número 26 873f e parátipos número 26 873b-e,g, depositados na Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz.

Discussão — Em 1959 FREITAS, ao propor um novo arranjo sistemático para os capilariíneos, estabeleceu o gênero *Pterothominx*, com a espécie tipo *P. meleagris-gallopavo* (Barile, 1912). Nesse gênero devem ser incluidas, ainda, as seguintes espécies: *P. angrensis* (Freitas, 1934) comb. n., *P. neopulchra* (Babos, 1954 comb. n., *P. sadovskoi* (Morosov, 1956) comb. n. e *P. wavilovoi* (Skrjabin, Shikhobalova & Orloff, 1957) comb. n.

De *P. meleagris-gallopavo* e *P. wavilovoi*, parasitas de aves, e de *P. sadovskoi* e *P. neopulchra*, parasitas de mamíferos (roedor e quiróptero, respectivamente), a espécie agora descrita se afasta logo pelo espículo de comprimento menor, além de vários outros caracteres. De *P. angrensis*, parasita de quiróptero, distingue-se, principalmente, pelo aspecto da cauda do macho, do apêndice vulvar e, ainda, pelo espículo um pouco mais longo e espatulado distalmente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAER, J. G., 1959, Helminthes parasites. *Exploration des Parcs Nationaux du Congo Belge. Mission J. G. Baer-W. Gerber (1958)*, 1: 1-163, 94 figs., 8 pls., figs.

FREITAS, J. F. T., 1959, Esbôço de novo arranjo sistemático para os nematódeos capilariíneos. *Atas Soc. Biol. Rio le Janeiro*, 3 (5): 4-6.

FREITAS, J. F. T., MENDONÇA, J. M. & GUIMARÃES, J. P., 1959, Sôbre algumas espécies do gênero *Capillaria* Zeder, 1800 parasitas de aves (Nematoda, Trichuroidea). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 57 (1): 17-31, 18 ests., 83 figs.

SKRJABIN, K. I., SHIKHOBALOVA, N. P. & ORLOFF, I. V., 1957, *Princípios de Nematodologia. VI. Trichocephalata e Capillariata. Doenças provocadas por êles nos animais e no homem*, 587 pp., 283 figs., Aad. Nauk SSSR ed., Moscou (em russo).

THOMAS, P. M., 1959, Some nematode parasites from Australian hosts. *Trans. R. Soc. S. Australia*, 82: 151-162, 41 figs.

Rev. Brasil. Biol., 20 (3) : 273-276
Outubro, 1960 — Rio de Janeiro, Gb.

A NOTE ON THE CHROMOSOMES OF AN ELATERID BEETLE [1]

S. DE TOLEDO PIZA JR.
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz",
Piracicaba, São Paulo

(With 8 text-figures)

The chromosome number in the Coleoptera of the family *Elateridae* ranges from 17 to 22 (dipl.) in the male sex, 19 being the number most commonly found (Smith, 1953). In the Pyrophorini a single species was so far investigated (*Adelocera rectangularis* Say), and this has 17 chromosomes, and belongs, as the majority of the elaterid beetles studied, to the X-O sexual type (Smith, 1953).

In a species I had the opportunity of investigating very recently (*Hemirrhipus lineatus* Ol.) the smallest chromosome number, not only for the *Elateridae,* but for the whole class of Coleoptera, was reported (Piza, 1958b). This species has 10 chromosomes (dipl.) and belongs to the neo-XY sex-determining mechanism.

The aim of the present note is to refer another case of chromosome number lower than 17, in the second species of Pyrophorini as yet recorded.

In some individual of *Pyrophorus nyctophanus* (Germ.) whose testes were squashed in acetic orcein or fixed in Bouin modified for insects (with addition of urea), cut and stained with Heidenhain's haematoxylin, the following observations have been made:

The spermatogonia have 15 small chromosomes, the longest ones being clearly curved. One of the smallest chromosomes, if not the smallest one, is the single sex chromosome (fig. 4).

The primary spermatocytes show at metaphase 7 dumbbell-shaped tetrads and a rounded sex chromosome (fig. 1.). The former appear quadripartite as seen by Smith (1956) in *Agriotes mancus* (Say), aspects very similar to those ordinarily described in Hemiptera having been found. Some tetrads, in side view, show their lateral components more or less distinctly separated, the two

[1] Received for publication August 1, 1960.
Abstract published in the *Proc. X Intern. Congr. of Genetics,* Montreal, Canada (1958), 2: 219.

chromatids at each side of the equator having individual connection with the corresponding pole (fig. 6). Cross-shaped tetrads and tetrads consisting of two parallel threads formed each by two chromatids united at one end, were found at diplotene (fig. 5). At late diplotene and early diakinesis, rodshaped tetrads exhibiting, besides a median constriction corresponding to a chiasma of the orthodox interpretation, one more constriction at the middle of each half-tetrad, have been sometimes found (fig. 8). Two constrictions instead of one, have also been observed at least in one of the halves of the tetrads (fig. 7).

The X passes undivided to one pole, so that secondary spermatocytes having 7 and 8 chromosomes were found (figs. 2 and 3).

For briefly discussing the facts, some remarks concerning the morphology of the autosomes seem to be necessary. For instance, if the constrictions other than the median one, seen in the early diakinesis bivalent represented in the fig. 8 are considered as corresponding to the centromere region, it wonders why mediocentric chromosomes, when paired in the ordinary way, never formed rings. The lack of ring-tetrads where mediocentric chromosomes are present is indicative of chiasmata having been formed at one arm only of the bivalents, and, as the evidence seems to point out, just at a restrict terminal segment (Piza, 1958b).

In *Agriotes*, where metacentric chromosomes have been found, ring-bivalents, as reported by Smith, showed to be of rare occurrence. Therefore, we do not know whether chiasma formation in such cases is privative of one arm of the metacentrics and may occasionally be formed in the other arm at the same time, originating in this way ring-tetrads at diplotene-diakinesis, or is formed, facultatively, but not coincidently, in the one or the other arm, formation in both arms at the same time being probably due to some sort of accident. In the former case, chiasma suppression in one arm of a chromosome that seems to be mediocentric would claim for an explanation, specially because no detectable differences in heterochromatin distribution between the arms of the metacentrics has generally been found. In the latter case, that is, admitting that chiasma formation in the one or the other arm is a facultative affair, we would have to found out what decides the matter, and why ring formation, as well as complete chiasma suppression, does not occur with a rather high frequency.

In *Hemirrhipus*, in which the sex chromosomes pair at a short end-segment of morphologically dissimilar arms, ring may be sometimes formed (Piza, 1958b). When it does, two short segments of different length, placed in opposition to one another, mark out the point where the ordinarily free chromosome arms have united to form a ring. It was suggested, that pairing at the end of the free arms of the sex chromosomes, could be due to an occasional exchange of chromatid segments between those arms, coincident with the loss of two corresponding fragments accountable for the difference in length of the segments at the point of union (see figures in Piza, 1958b). Such an assumption, however, requires that division of the chromosomes into their two chromatids take place

prior to pairing, a view previously developed and discussed elsewhere by the present writer (PIZA, specially 1958a).

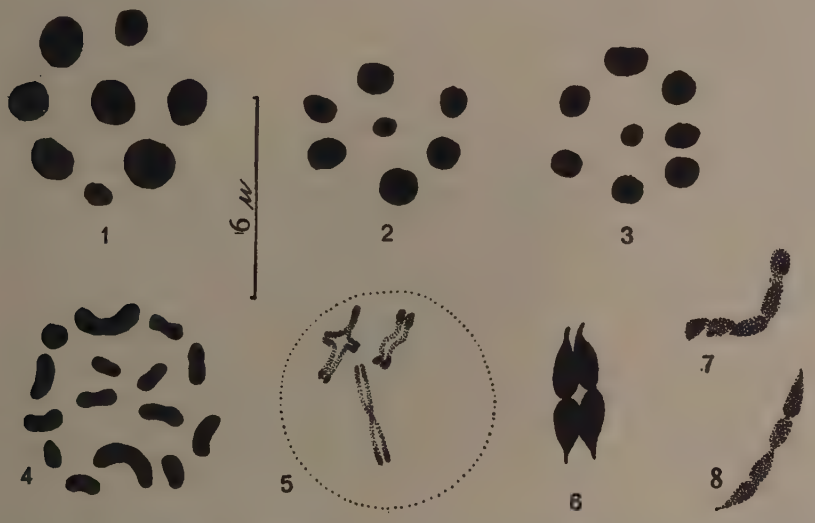


Fig. 1: Primary spermatocyte metaphase in polar view; fig. 2: secondary spermatocyte metaphase in polar view, with 7 chromosomes; fig. 3: secondary spermatocyte metaphase in polar view, with 8 chromosomes (7A + X); fig. 4: spermatogonial metaphase in polar view, 15 chromosomes; fig. 5: late diplotene (only 3 bivalents represented); fig. 6: a single tetrad in side view as it appears at metaphase; fig. 7: bivalent at early diakinesis: fig. 8: another bivalent at early diakinesis. (1, 2, 3, 5 and 6, aceto-orcein; 4, 7 and 8, haematoxylin).

Constrictions like those seen in fig. 8 strongly suggest that we are dealing with two mediocentric chromosomes still united at one end, a view which seems to found support in the curved spermatogonial chromosomes, mainly the largest ones, as they appear at metaphase (fig. 4). Anaphase side views of the spermatogonium, however, did not afford conclusive evidence in favor of the mediocentric condition of the chromosomes. On the other hand, aspects like that represented by fig. 7, show clearly that constriction does not always mean centromere, a well known fact indeed. Centromere, by its turn, does not always mean constriction, as the chromosomes of *Tityus* and Hemiptera unequivocally show. Following a new line of thought, we may look for an explanation fitting all the facts observed in elaterid meiosis. We may, for instance, apply to this insects conclusions drawn from the study of cytology in Hemiptera and Blattidae.

If we consider the two largest autosomes of *Pyrophorus* as mediocentric, as their shape at metaphase of the spermatogonium seems to indicate, they should not form a primary metaphase tetrad like that seen in fig. 6. Such a tetrad, accurately analized to avoid any mistake, consists of four chromatids, the two at each side of the equator being the homologous, and not the sister ones as it should be expected if the constrictions seen in fig. 8 really represented the centromeres.

The assumption that the chromosomes have divided into their two chromatids except at the end, where they remained united, prior to pairing, much simpler than any other assumption needed for explaining, for instance, why chiasmata never occur in one half of the chromosome body, or why only a single chiasma per bivalent is always formed in elaterid beetles as well as in Hemiptera, will make the situation clearer.

Bivalents like those represented in the fig. 5 (the two on the right), showing that the chromatids lying side-by-side are not kept in parallel association by undivided centromeres (required in case of sister-chromatids), but well separated throughout, agree with the new interpretation. Cross-shaped bivalents (fig. 5, on the left) with arms of varying length indicate that pairing takes place hand in hand with chromosome division.

SUMMARY

The following observations have been made in the course of a study of male meiosis in the elaterid beetle *Pyrophorus nyctophanus* (Germ.).

The spermatogonia have 15 chromosomes of different sizes, the longest ones being clearly curved. The smallest element seen at metaphase is, much probably, the sex chromosome.

Primary spermatocytes exhibit at metaphase 7 dumbbell-shaped tetrads and a relatively small sex chromosome. Some bivalents consisting of two chromosomes joined by what is used to be considered as being a terminal chiasma, show at diplotene-diakinesis, in each chromosome, a median constriction, and, despite that, never formed ring-tetrads. More than that, tetrads, which by their size do correspond to the largest curved and probably metacentric spermatogonial chromosomes, sometimes appear clearly quadripartite at metaphase, the two chromatids at each side of the equator, in disagreement with their metacentric condition, showing tapering ends independently connected with the corresponding pole.

The sex chromosome passes undivided to one pole in the first division, so that secondary spermatocytes with 7 and 8 (7A + X) chromosomes have been found.

Discussing the facts referred to above, the author concluded that, if we admit that the median constrictions seen in bivalents at diakinesis do not represent centromeres and that division of the chromosomes into their chromatids takes place prior to pairing, the absence of ring-tetrads, and other peculiarities of elaterid meiosis will found a satisfactory explanation.

REFERENCES

Piza, S. T., 1958a, Cytological studies on Brazilian Blattidae. *Caryologia*, 10 (3): 415-442.

Piza, S. T., 1958b, Some interesting aspects of male meiosis in an elaterid beetle. *Caryologia*, 11 (1): 72-78.

Smith, S. G., 1953, Chromosome numbers of Coleoptera. *Heredity*, 7 (1): 31-48.

Smith, S. G., 1956, Spermatogenesis in an elaterid beetle. *J. Heredity*, 47 (1): 3-10.

Rev. Brasil Biol., 20 (3) : 277-283
Outubro, 1960 — Rio de Janeiro, Gb.

A REVIEW OF THE ANT GENUS "MYCETAROTES" EMERY (Hymenoptera, Formicidae) [1]

WALTER W. KEMPF, O. F. M.
Convento S. Francisco, São Paulo

(With 13 text-figures)

The generic division of the fungus-growing ant tribe Attini has not as yet been settled definitively in all details. However, most myrmecologists seem presently to accept the main features of the classification, which EMERY first sketched in 1913 and more fully elaborated in the Myrmicinae section of Genera Insectorum (1922). The only significant point of departure from this system, or rather its further development, consists in tentatively separating from *Cyphomyrmex* as full-fledged genera *Mycetosoritis, Mycetarotes, Mycetophylax* and *Trachymyrmex* (cf. BORGMEIER, 1950).

In the present paper I propose additional evidence for the generic distinctness of *Mycetarotes* from *Cyphomyrmex* by describing the hitherto unknown male sex. A new synonym of *M. parallelus* and the description of a new species are also presented.

This study is based upon material from the Borgmeier collection (CTB), from the Divisão de Defesa Sanitária Vegetal, Rio de Janeiro (DDSV), from the Departamento de Zoologia do Estado de São Paulo (DZSP), and from my own collection (WWK). The work was performed with the aid of a fellowship granted by the "Conselho Nacional de Pesquisas" of Brazil.

Mycetarotes Emery

Cyphomyrmex subgenus *Mycetarotes* Emery, 1913: 251. Type of the subgenus: *Cyphomyrmex parallelus* Emery, 1905, by original designation. — Emery, 1922: 342-343.
Mycetarotes, Borgmeier, 1950: 384.

Worker — Monomorphic. Mandibles striolate, with 5-6 teeth. Antennae 11-segmented; funiculus without a differentiated apical club. Frontal carinae

[1] Received for publication June 27, 1960.

convex in front, prolonged to the rear as a pair of subparallel ridges, bifurcating before reaching the occiput; inner branch terminating as a prominent denticle, outer branch weaker or vestigial. Space between these ridges narrower than space between each ridge and the sides of head. Carinule on gena fine to vestigial, curving mesad posteriorly at level of eyes. A clearly delimited antennal scrobe absent. Occipital corners tridentate. Thorax with 6-7 pairs of teeth or spines on dorsum; posterior epinotal spines long and acute. Petiole with a pair of spines dorsally near the posterior border. First gastric tergite anterolaterally marginate. Integument opaque, lacking coarse sculpture; dorsum of head, postpetiole and gaster sharply reticulate-punctate. Erect hairs absent. Appressed hairs sparse.

Female — Similar to the worker. Posterior ocelli situated laterad of longitudinal ridges of vertex. Thorax with a humeral spine on pronotum; scutum with a median longitudinal furrow and parapsidal sutures; scutellum posteriorly bidentate. Epinotal spines well-developed. Venation of fore wing of the *Formica*-type; pterostigma small but well-defined.

Male — Antennae 12-segmented; scape shorter than funicular segments I-III combined, no reaching back to the tridentate occipital corner. Thorax with *Myrmicocrypta*-like tuberosities and appendages on scutum and scutellum, but lacking the pair of sharp longitudinal ridges on scutum. Humeral and epinotal spines well-developed. Pedicel resembling that of worker. First gastric tergite with a pronounced longitudinal impression in the middle. Standing hairs absent. Wings as in female.

Workers and females differ strikingly from *Cyphomyrmex* in head shape, especially in lacking a well-defined and impressed antennal scrobe. The posterior ridges, prolongations of the frontal carinae, do not run to the occipital corners, but are subparallel and terminate near the middle of the occipital border, forming a tooth at each side of a median excision. The relative slenderness of the strongly dentate or spinous thorax and the dorsally bidentate petiolar node are likewise good distinguishing characters.

The male sex diverges from that of *Cyphomyrmex* by the relatively short scape which, when laid obliquely back, does not attain the occipital corner, by the first funicular segment, which is distinctly shorter than the second, and by the strongly developed tuberosities and appendages of the mesonotal scutum and scutellum. As regards this mesothoracic armature, it resembles more closely the male of *Myrmicocrypta,* but the latter genus has the scape somewhat longer (nearly attaining the edentate occipital corner), the first funicular segment only half as long as the second, the mesothoracic scutum with a pair of longitudinal sharp rigdes; the pterostigma of the fore wing is at best rudimentary.

In a critique of Emery's classification, Forel (1913) refuses to recognize the subgenera *Mycetarotes* and *Mycetophylax* which to his mind were merely based on a subjective appraisal of the worker characters. The discovery of the

male of *Mycetarotes* proves now that EMERY's surmise was not only correct but also shows conclusively that *Mycetarotes* is generically independent from *Cyphomyrmex*.

KEY TO *MYCETAROTES* SPECIES – WORKERS

1 – Thoracic dorsum with 7 pairs of teeth or spines, three pairs on mesonotum; anterior margin of clypeus notched in the middle ..... *senticosus* sp. n.

– Thoracic dorsum with 6 pairs of teeth or spines, two pairs on mesonotum; anterior margin of clypeus entire ..... *parallelus* (Emery)

Mycetarotes parallelus (Emery)

(Figs. 1-3, 7-13)

Cyphomyrmex parallelus Emery, 1905: 162-163, fig. 23 (Worker, female; Brazil Mato Grosso: Coxipó).

Atta (Mycocepurus) luederwaldti Forel, 1911: 293-294 (Worker, female; Brazil São Paulo City: Ipiranga). *New Synonymy*.

Mycocepurus luederwaldti Luederwaldt, 1918: 68 (Nest).

Types – M. parallelus, workers and female collected by F. Silvestri, in the Emery collection at Genova, Italy; not seen. *M. luederwaldti,* workers and female collected by H. Luederwaldt, in the Forel collection at Geneva, Switzerland; syntypes in DZSP and CTB examined.

Worker – For a full description see EMERY (1905). All specimens examined by myselft differ from the description and figure of the type in having the head slightly less elongate and the more or less vestigial carinule on genae not really prolonged caudad to the lateral occipital tooth, but curving mesad and terminating at the level of the eyes. I believe that EMERY slightly exaggerates the head length. As regards the carinule, the base of the lateral occipital tooth is prolonged foreward in the form of a very indistinct and blunt margination which, in full face view, gives the impression of a carinule meeting, and joining up with, the carinule coming from the anterior end of the cheeks.

The distinguishing characters for this caste consist in the entire clypeus border, the rather feeble longitudinal ridges on vertex, the less conspicuous and more obtuse occipital teeth (fig. 1). Thoracic spines rather blunt and low, there being only two pairs of spines on the mesonotum (fig. 2). The petiole is about as broad as long. The postpetiole lacks anteriorly a pair of well-defined tuberosities, is more elongate and has posteriorly on dorsum a pronounced circular impression (fig. 3).

Female — Already described by EMERY (1905), who also gives a figure of the head. As regards the genal carinule, there applies the same as stated above for the worker. The wings, hitherto unknown, are identical with those of the male sex (see below and figs. 10, 11).

Male (undescribed) — Total length 3,7 mm; maximum length of head capsule 0,65 mm; maximum width of head including eyes 0,80 mm; maximum diameter of eyes 0,29 mm; length of scape 0,31 mm; Weber's length of thorax 1,16 mm; length of fore wing 2,86 mm. Fuscous reddish-brown; head more infuscated than rest of body; funiculi and legs more testaceous-brown. Wings smoky brown with dark brown veins. Integument finely but sharply reticulate-punctate and opaque. Erect hairs absent. Appressed hairs generally sparse and inconspicuous; longer, subappressed on clypeus, underside of head, anteromesial face of coxae and tip of gaster.

Head as shown in fig. 9. Chewing border of mandibles vestigially denticulate with a distinct apical and subapical tooth. Palpi 4 (3): 2. Median portion of clypeus strongly vaulted in both directions. Frontal carinae obliquely raised laterad. Scape shorter than funicular segments I-III combined, failing to attain the occipital corner when laid obliquely back over the head. Funicular segment I distinctly shorter than segment II. Ocelli on prominent tubercles. Occipital corners tridentate. Occiput excavate.

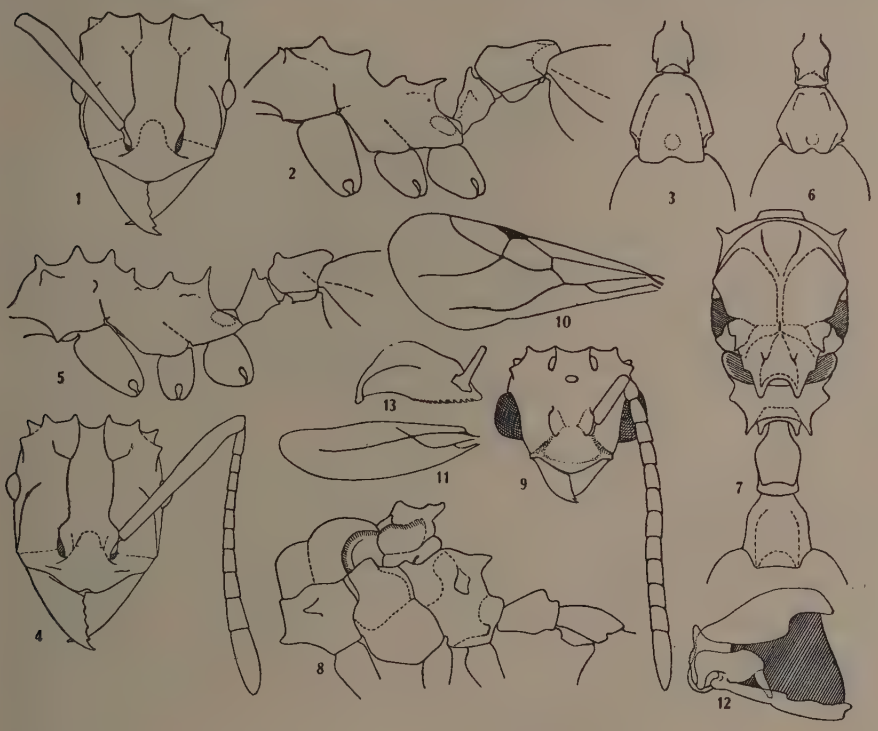
Thorax as shown in figs. 7, 8. Pronotum with a strong scapular spine. Mesonotum with fine rugulae, anteriorly and laterally vaulted, with deeply impressed Y-shaped Mayrian furrows or notauli. Prescutum with a shallow median longitudinal impression, laterally marginate above, before dropping down to the furrow of the notauli. Mesoscutal sclerites laterally sharply marginate and projecting, disc longitudinally impressed laterally, with a longitudinal swelling flanking the common stem of the Mayrian furrows. Transcutal furrow broad and deeply impressed, bisected in the middle by a sharp, short, longitudinal carina. Paraptera with a pair of appendages, the anterior lobate, the posterior dentate. Scutellum with a pair of stout, raised, longitudinally carinate tuberosities, terminating posteriorly in a pair of strong spines. Basal face of epinotum with a prominent tubercle at each side and an acute spine at the posterior corner. Wings as shown in figs. 10, 11. Note the clearly defined pterostigma and the venation of the *Formica-type* in the fore wing.

Pedicelar segments resembling those of worker. Pair of spines on petiole reduced to short, blunt teeth. Postpetiole flattened and depressed, without a circular pit in front of the posterior border. First gastric tergite with a longitudinal median impression. Genitalia as shown in figs. 12, 13. Note the spinelike process dorsally on clasping surface of paramere and the hooklike digitus of the volsellae (fig. 12).

Description based on 12 males from the same colony, which did not offer any noticeable variation as regards measurements and structural characters.

Distribution — From central and southeastern Brazil to northern Argentina.

Specimens examined — Brazil, Goiás State: Anápolis (W. W. Kempf) 1 worker (WWK)); Rio de Janeiro State: Escola Nacional de Agronomia, km 47 (C. R. Gonçalves) 41 workers, 2 females, 12 males (DDSV, WWK), Três Poços



Mycetarotes parallelus (Emery), worker — Fig. 1: Head; fig. 2: thorax in profile; fig. 3: pedicel in dorsal view — *Mycetarotes senticosus* sp. n., worker — Fig. 4: Head; fig. 5: thorax in profile; fig. 6: pedicel in dorsal view, — *Mycetarotes parallelus* (Emery), male — Fig. 7: Thorax and pedicel in dorsal view; fig. 8: thorax and pedicel in profile; fig. 9: head; fig. 10: fore wing; fig. 11: hind wing; fig. 12: paramere and volsella seen from the inside: fig. 13: penis valve in profile. Kempf *del.*

(T. Borgmeier) 1 worker (CTB); São Paulo State: Agudos (W. W. Kempf, R. Mueller) 4 workers (WWK), Guaratinguetá (W. W. Kempf) 1 worker (WWK), São Paulo (H. Luederwaldt) 5 workers (nidotypes of *M. luederwaldti* Forel) (DZSP, CTB), São Paulo, Instituto de Botânica (W. W. Kempf) 4 workers, 1 female (WWK). Argentina: Tucumán (N. Kusnezov) 4 workers (CTB).

Synonymy — As Borgmeier (in litt.) already surmised, *M. luederwaldti* (Forel) is nothing but a synonym of *parallelus* (Emery). The nidotypes of the former fully agree with the description and figures of the latter as given by Emery (1905).

Biology — According to LUEDERWALDT (1918) this ant lives in the open fields. Nest were found at the same sites where *Mycocepturus* occurred, but were less common. A nest in good conditions to be more carefully examined, was found in the soil at a depth of approximately 15 cm. The sphaerical cavity measured about 4 cm in diameter. The fungus garden did not consist of separated and suspended lobulate clusters as is the case in *Mycocepurus goeldii*, but formed a single, solid and homogeneous mass fastened to the bottom and to rootlets traversing the cavity.

Mycetarotes senticosus sp. n.

(Figs. 4-6)

Worker (holotype) — Total length 3,7 (3,7-4,0) mm; maximum length of head capsule 0,94 (0,94-0,98) mm; maximum width of head including eyes 0,87 (0,87-0,92) mm; length of scape 0,91 (0,91-0,94) mm; Weber's length of thorax 1,16 (1,19-1,27) mm. Yellowish-brown; cheeks and occiput rather ferruginous. Integument opaque; head, postpetiole and gaster sharply, rest of body more finely reticulate-punctate. Pubescence scarce and appressed. Erect hairs absent.

Head (fig. 4) longer than broad; sides scarcely convex; occipital corners, not considering the three prominent and subacute teeth, rather broadly rounded. Mandibles striolate, with 6 teeth on chewing border. Anterior margin of clypeus convex, notched in the middle. Frontal area impressed. Frontal carinae convex and covering the antennal socket, prolonged caudad as a pair of prominent ridges, which bifurcate in the rear before reaching occiput; inner branches more approximated to each other, sharp, strongly raised, terminating as a prominent tooth on occiput; outer branches weaker, obliquely running caudad, fading out before reaching the occipital corner. Occiput between mesial teeth excised. Carinule of cheeks distinct, curving mesad posteriorly and fading out at level of eyes.

Thorax (fig. 5) rather slender and elongate; promesonotum in profile convex; impressed at mesoepinotal junction. Pronotum with 3 pairs of spines, one spine anteroventrally at each side, 4 spines dorsally arranged in a transverse row. Mesonotum with 3 pairs of spines, disposed in two longitudinal rows, gradually diminishing in size to the rear. Basal face of epinotum anteriorly with a pair of short, posteriorly with a pair of long, acute, rather elevated spines. Sides of epinotum with a distinct tooth above and somewhat in front of the spiracle.

Petiole (fig. 6) longer than broad, its dorsum posteriorly with a pair of obliquely raised short spines. Postpetiole scarcely longer than broad, subtrapezoidal in dorsal aspect, dorsally strongly flattened with a pair of spinelike tuberosities near the anterior border; posterior border emarginate in the middle; circular pit rather vestigial. Gaster anterolaterally marginate.

The paratypes agree with the holotype in all essential features of structure and livery. Their measurements have already been given in the description of the holotype.

Types — 4 workers. Brazil, São Paulo State: Federal highway BR — 2. São Paulo — Curitiba, km 40, May 7, 1960 (W. W. Kempf) 2 workers (holotype and paratype); Rio de Janeiro State: Petrópolis, April 21, 1945 (W. W. Kempf) 1 worker (paratype); Santa Catarina State; Chapecó, December 1957 (F. Plaumann) 1 worker (paratype). All specimens in my collection (WWK).

This species differs from *parallelus* as follows: Clypeus notched in the middle; longitudinal carinae of vertex sharper and more prominent; teeth and spines of occiput better developed, rather acute; occipital corners more rounded; mesonotum with an additional pair of spines; epinotal spines more elevated; petiole longer than broad; postpetiole not longer than broad, having anteriorly on dorsum a pair of prominent tubercles and posteriorly an ill-defined circular pit.

All four specimens were taken as strays from forest floor cover. This may mean another distinctive trait, since *parallelus* is a denizen of open areas.

RESUMO

O autor confirma a independência genérica de *Mycetarotes* Emery pela descrição do macho de *M. parallelus* (Emery), até agora desconhecido. *M. luederwaldti* (Forel) é proposto como sinônimo de *parallelus* e descreve-se uma nova espécie, *M. senticosus* sp. n., do Brasil meridional.

REFERENCES

Borgmeier, T., 1950, Bemerkungen zu Dr. Creighton's Werk "The Ants of North America". *Rev. Ent.*, 21: 381-386.

Emery, C., 1905, Studi sulle formiche della fauna neotropica. XXVI. *Bull. Soc. Ent. Ital.*, 37: 107-194, 47 figs.

Emery, C., 1913, Études sur les Myrmicinae. V-VII. *Ann. Soc. Ent. Belg.*, 57: 250-262, 12 figs.

Emery, C., 1921-1922, Subfam. Myrmicinae *in*: *Gen. Insect.*, fasc. 174, pp. 1-397, 7 pls.

Forel, A., 1911, Ameisen des Herrn Prof. v. Ihering aus Brasilien (São Paulo usw.) nebst einigen anderen aus Suedamerika und Afrika. *Dtsch. Ent. Z.*, (1911), pp. 285-312.

Forel, A., 1913, Fourmis d'Argentine, du Brésil, du Guatémala & de Cuba. *Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat.*, 49: 203-250.

Luederwaldt, H., 1918, Notas myrmecologicas. *Rev. Mus. Paulista*, 10: 29-64, 1 pl.

Rev. Brasil. Biol., 20 (3) : 285-287
Outubro, 1960 — Rio de Janeiro, Gb.

VIABILIDADE EM "DROSOPHILA EQUINOXIALIS" [1]

M. A. KAPLAN e M. P. MACEDO
Faculdade Nacional de Filosofia, Rio de Janeiro, Guanabara

Revendo os resultados obtidos por MALOGOLOWKIN, POULSON & WRIGHT (1959) notamos a necessidade de se fazer um estudo cuidadoso da viabilidade dos ovos de *D. equinoxialis* de linhagem normal e de linhagem "sex-ratio", a fim de completar os resultados obtidos por MALOGOLOWKIN (1959).

D. willistoni e *D. equinoxialis* são espécies muito próximas, cuja diferenciação morfológica só é possível pelo exame da genitália masculina. Embora semelhantes, MALOGOLOWKIN (1959) demonstrou que as duas espécies citadas se comportam de maneira diferente quando suas linhagens "sex-ratio" são submetidas a tratamentos por temperatura.

No presente trabalho fornecemos, em percentagem, as viabilidades dos ovos de *D. equinoxialis* de linhagens normal e "sex-ratio" e as comparamos com as obtidas para *D. willistoni* por MALOGOLOWKIN, POULSON & WRIGHT (1959).

Agradecimentos — À Dra. Ch. Malogolowkin agradecemos a orientação, as críticas e sugestões que deu durante a execução dêste trabalho e aos Drs. Frota-Pessoa e C. Pavan as correções na redação final do manuscrito.

MATERIAL E MÉTODOS

A linhagem por nós utilizada derivou de uma única fêmea dentre as 65 colhidas, em 1957, em Puerto Rico pelo Dr. W. B. Heed da Universidade do Texas, Estados Unidos da América do Norte. Essa linhagem é atualmente mantida no laboratório da Dra. Chana Malogolowkin.

Da dependência dessa única fêmea, foram isoladas duas linhagens, uma dando proporção normal entre os sexos e a outra dando prole unisexuada (MALOGOLOWKIN, 1959). As linhagens que utilizamos já têm, no momento, mais de 50 gerações.

A experiência inicial consistiu em selecionar 50 fêmeas virgens da linhagem "sex-ratio". Três dias após o nascimento, essas fêmeas foram cruzadas com

[1] Recebido para publicação a 13 de julho de 1960.
Trabalho realizado com o auxílio do Conselho Nacional de Pesquisas, da Rockefeller Foundation e da Faculdade Nacional de Filosofia.

50 machos da linhagem normal. Cada 10 pares foram colocados em garrafas de 1/4 de litro, prèviamente esterilizadas. Colocou-se em cada garrafa uma colher das de chá, de matéria plástica, esterilizada durante 15-20 minutos em álcool absoluto, contendo meio de cultura de banana-agar ao qual se adicionou uma gôta de mistura de fermento Fleischman e mel, a fim de ativar a oviposição. Durante 2 dias, de 3 em 3 horas, as colheres foram substituidas e transferidas para novas garrafas após a contagem de ovos nela depositados. Após 3-4 dias os ovos já eclodidos eram novamente contados e o meio, retirado da colher e transferido para garrafas de 1/4 de litro contendo meio de cultura fresco. Tal técnica foi utilizada a fim de evitar que houvesse ressecamento e conseqüente morte das larvas eclodidas.

O mesmo método e a mesma técnica foram utilizados para os 50 casais de môscas da linhagem normal que serviram como contrôle.

RESULTADOS E CONCLUSÕES

Na Tabela 1 indicamos o total de ovos contados, o total de ovos eclodidos e sua percentagem, bem como o total de adultos de cada sexo. Nota-se que dos 753 ovos depositados pelas fêmeas "sex-ratio", sòmente 31,32% eclodiram, o que indica um baixo índice de eclosão das fêmeas "sex-ratio" quando comparadas com a linhagem normal.

TABELA 1

Sobrevivência dos ovos nas linhagens "sex-ratio" e normal

LINHAGEM	Total de ovos	Ovos eclodidos	Percentagem de ovos eclodidos	ADULTOS		Percentagem total de sobrevivência
				Fêmeas	Machos	
Controle	814	751	92,26	345	330	82,90
"Sex-ratio"	753	306	31,32	291	—	38,76

Dos 814 ovos depositados pelas fêmeas da linhagem normal eclodiram 92,26%.

Como mostra a Tabela 2, dos ovos não eclodidos nas duas linhagens, eram escuros 7,94% na linhagem contrôle e 40,00% na linhagem "sex-ratio". Segundo Malogolowkin & Poulson (1957), tais ovos representariam zigotos de fêmeas e sua melanização se verifica 24-36 horas após a oviposição, o que está de acôrdo com o encontrado pelos autores supracitados.

TABELA 2

Percentagem de ovos escuros nas linhagens "sex-ratio" e normal

LINHAGEM	Total de ovos	Total de ovos não eclodidos	Percentagem de ovos não eclodidos	Total de ovos escuros	Percentagem de ovos escuros
Controle	814	63	7,74	5	7,94
"Sex-ratio"	753	445	68,68	178	40,00

Segundo MALOGOLOWKIN, POULSON & WRIGHT (1959) a percentagem de ovos eclodidos, em *D. willistoni* é de 86,5% para o contrôle e 28,1% para a linhagem "sex-ratio", enquanto que a percentagem total de sobrevida (do ovo ao adulto) é de 69,2% e 22,5% para as linhagens normal e "sex-ratio", respectivamente. Em *D. equinoxialis* a percentagem de ovos eclodidos é de 92,26% e 31,32%, enquanto que a percentagem total de sobrevida é de 82,90% e 38,76% para a linhagem normal e "sex-ratio", respectivamente (Tabela 1). Portanto, a percentagem total de sobrevivência em *D. equinoxialis* (Tabela 1), seja na linhagem normal seja na "sex-ratio", parece ser maior do que a de *D. willistoni*.

Exames posteriores mostraram que na dissecção de fêmeas "sex-ratio" encontram-se no ovário ovos anormais que provàvelmente não darão zigotos viáveis, situação idêntica à encontrada em *D. willistoni* por MALOGOLOWKIN, POULSON & WRIGHT (1959).

SUMMARY

Countings of eggs, larvae and pupae of *D. equinoxialis* were made in order to examine the mortality in normal and in "sex-ratio" strains. Data on the survival of eggs from a normal and from a "sex-ratio" strain from Puerto Rico are given in Table 1. Table 2 shows the percentages of dying eggs — in normal and in "sex-ratio" strains — which appear light or dark between 24 and 26 hours after being laid.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MALOGOLOWKIN, Ch., 1959, Temperature effects on maternally inherited "sex-ratio" conditions in *Drosophila willistoni*. *Amer. Nat.*, 93: 365-368.

MALOGOLOWKIN, Ch. & POULSON, D. F., 1957, Infective transfer of maternally inherited abnormal sex-ratio in *Drosophila willistoni*. *Science*, 126: 32.

MALOGOLOWKIN, Ch., POULSON, D. F. & WRIGHT, E. Y., 1959, Experimental transfer of maternally inherited abnormal sex-ratio in *Drosophila willistoni*. *Genetics*, 44: 59-74.

Rev. Brasil. Biol., 20 (3) : 289-294
Outubro, 1960 — Rio de Janeiro, Gb.

"CHRYSOPRASIS" DO GRUPO "ROTUNDICOLLIS" BATES, 1870, COM DESCRIÇÃO DE UMA ESPÉCIE NOVA DO BRASIL (Col., Cerambycidae, Cerambycinae) [1]

DMYTRO ZAJCIW
Rio de Janeiro, Guanabara

(Com uma figura no texto)

O grupo de *C. rotundicollis* Bates se caracteriza por antenas com espinhos nos artículos 3.º-6.º (8.º), metasterno prêto e abdômen rufo; com êste aspecto é colocado na chave de Aurivillius (1910). Êle abrange 3 espécies, das quais duas, *rotundicollis* Bates e *melanostetha* Bates já conhecidas e uma, *nigristernis*, nova e descrita adiante. O grupo é bem artificial; só a primeira e a última espécies são próximas entre si filogenèticamente; *melanostetha* se constitui num ramo afastado.

Chave para determinação das espécies

1. Protórax distintamente estreitado para o ápice, alargado antes da sua base, com rugas transversais nos lados do disco; antenas em ambos os sexos bem mais longas que o corpo ..... *melanostetha*
— Protórax regular ou subregularmente arredondado nos lados, não alargado antes da base, sem rugas transversais nos lados do disco; antenas, geralmente, mais curtas, raramente sobrepassando apenas o corpo 2
2. Fronte com lados encurvados no meio, divergentes para a frente; protórax bem mais largo que longo, distintamente transversal; disco com pêlos quase invisíveis; fêmures posteriores subarqueados, gradualmente engrossados para o ápice ..... *rotundicollis*

---

[1] Recebido para publicação a 21 de julho de 1960.
Com auxílio do Conselho Nacional de Pesquisas.

— Fronte com lados retos, subparalelos; protórax só um pouco mais largo que longo; disco com pêlos pretos bem aparentes; fêmures posteriores retos, com lados quase paralelos ..... *nigristernis*

Chrysoprasis rotundicollis Bates

Chrysoprasis rotundicollis Bates, 1870, *Trans. Ent. Soc. London*: 411; Gemm. & Harold, 1872, *Cat. Col.*, 9: 2955; Ross, 1911, *Int. Ent. Z.*, 33: 234; Auriv., 1912 *Col. Cat.*, 39: 441; *Blackw.*, 1946, *Checklist*, 4: 585.

♂. Verde-bronzeado, cabeça e protórax da mesma côr que os élitros; antenas, pernas, mesosterno no meio e metasterno pretos, abdômen rufo.

Fronte carenada nos lados, carenas encurvadas no meio para dentro, a parte anterior, perto do clípeo, lisa e brilhante. Antenas sobrepassam os élitros com os dois últimos artículos; na face inferior dos 2.º-5.º (6.º) artículos franjadas de pêlos pretos; art. 3.º-6.º carenados no lado externo-superior, com espinhos muito curtos, apenas visíveis; escapo densamente rugoso-pontuado.

Protórax transversal, bem mais largo que longo, regularmente arredondado nos lados e sem áreas laterais; disco reticulado-pontuado, com pêlos minutissimos, apenas visíveis; prosterno sem área prosternal, rugoso-pontuado, com pêlos gríseos, curtos e decumbentes.

Élitros com largura e comprimento na proporção de 5:9, com pontos grandes, não densos (intervalos entre os pontos do tamanho do ponto), os quais têm o lado anterior elevado, o fundo liso e brilhante e um pêlo prêto curto, subereto; os pontos nos ápices esparsos e rasos, com pêlos que quase não sobrepassam a borda posterior dos élitros; ângulos externos obtusos. Mesosterno no centro prêto, com mesoepisternos de côr verde-metálica; metasterno com pontos grandes, moderadamente densos (intervalos entre os pontos do tamanho ou maiores que o ponto), coberto com pêlos gríseos decumbentes de dois tipos: uns, mais longos, saem do fundo de cada ponto grande, e outros, mais curtos, não densos, são colocados nos intervalos entre os pontos; metaepisternos e coxas intermédias e posteriores com pubescência um pouco mais densa. Fêmures medianos e posteriores densamente rugoso-alongado-pontuados, com pontos mais fundos e pêlos moderadamente densos; fêmures posteriores curvados, finos na base, gradualmente engrossados para os ápices. Abdômen finamente pontuado, com pêlos flavos curtos e esparsos.

♀. Antenas sobrepassam os élitros com a metade do último artículo; protórax subregularmente arredondado nos lados, levemente estreitado antes da borda anterior.

Comprimento do corpo 8 mm.

Descrito do Estado do Pará, rio Tapajós.

Distribuição geográfica — Brasil, Est. do Amazonas, Rio Negro, Uipiranga, XI.44 (A. Parko leg.); Est. do Pará, Jacareacanga, X.59 (M. Alvarenga leg.). Peru: Pucallpa, 3.IV.59, ex col. Zellibor; todos na coleção Campos Seabra.

Entre o material estudado encontram-se mais 5 exemplares desta espécie provenientes do Peru (Pucallpa), que têm alguns caracteres diferentes e representam, talvez, a forma local. Todos êles têm o porte maior, com o comprimento do corpo até 9,5 mm, meso e metasterno com pubescência mais densa, no fundo da qual destacam-se manchas escuras, que correspondem aos pontos, e o abdômen com dois tipos de pêlos: curtos, densos e decumbentes, principalmente no 1.º-2.º esternitos, e pêlos longos suberetos dispersos.

Chrysoprasis nigristernis sp. n.
(Fig. 1)

Chrysoprasis rotundicollis Zajciw, 1958 (*nec* Bates, 1870), *Bol. Mus. Nac.*, Rio de Janeiro, Zoologia, 189: 14.

Viridis, capite, prothorace elytrisque unicoloribus, antennis, pedibus, mesosterno in medio metasternoque nigris, abdomine rufo; fronte haud carinata, antennis corpore parum (♂) vel haud (♀) longiores, art. 3.º-6.º supra carinatis, apice spinosis; prothorace latitudine perparum breviori, apicem versus haud

Fig. 1 — *Chrysoprasis nigristernis* sp. n., macho.

angustato, lateribus aequaliter rotundatis, supra plano, modice reticulato-punctato, pilis nigris sat hirsuto; elytris latitudine maxima 2 1/4 longioribus, crebre-punctatis; metasterno grosse punctato, intervallis levibus; abdomine pilis flavis distinctis vestito.

♂. Verde; cabeça e protórax da mesma côr que os élitros; antenas, pernas, mesosterno no meio e metasterno pretos, abdômen rufo.

Fronte não carenada nos lados, com lados paralelos, densamente pontuada, com sulco mediano pouco acentuado e anteriormente com uma furca pouco marcada e um triângulo liso e brilhante. Antenas sobrepassando os élitros com seu último ou último e metade do penúltimo artículo; na face inferior dos 2.º-5.º (6.º) artículos franjadas de pêlos pretos; art. 3.º-6.º carenados no lado externo-superior, com espinhos muito curtos, apenas visíveis; escapo densamente reticulado-pontuado.

Protórax um pouco mais largo que longo, com os lados regularmente arredondados e sem áreas laterais; disco achatado, moderadamente reticulado-pontuado, com pêlos pretos eretos bem visíveis; prosterno sem área prosternal, rugoso-pontuado, com pêlos gríseos curtos decumbentes.

Élitros com largura e comprimento na proporção de 4:9, com pontos grandes e densos (intervalos entre os pontos são menores que o tamanho do ponto), os quais têm o lado anterior elevado, o fundo liso e brilhante e um pêlo prêto curto, subereto; os pontos nos ápices, apesar de serem de tamanho menor, são bem densos, com pêlos pretos que sobrepassam a borda posterior dos élitros; ângulos externos agudos. Mesosterno no centro prêto, com os mesoepisternos de côr verde-metálica; metasterno com pontos grandes, moderadamente densos (intervalos entre os pontos de tamanho menor que o ponto), cada um com um pêlo grís eo dirigido para trás; os intervalos entre os pontos são glabros e só os metaepisternos e coxas médias e posteriores com pubescência bem mais densa. Fêmures medianos e posteriores grossa e densamente pontuados, com pontos alongados e com pêlos pretos densos; fêmures posteriores retos, com lados quase paralelos, não engrossados para os ápices. Abdômen finamente pontuado, com pêlos longos.

♀. Antenas não atingem os ápices dos élitros, art. 3.º-7.º, com espinhos. Comprimento do corpo 8-12 mm.

Localidade típica — Brasil, Estados do Rio de Janeiro e da Guanabara: 7 ex. Holótipo ♂ Corcovado, 22.IX.59 (O. Zajciw leg.) sob n.º 7838; alótipo ♀ Corcovado, 1.X.52 (D. Zajciw leg.) sob n.º 344; parátipos, 3 ♀ Corcovado, 28.XI.52, 30.IX.55 (D. Zajciw leg.), 25.XI.58 (O. Zajciw leg.) sob n.º 766, 3813 e 6259, e 2 ♂ Teresópolis, II.58 (Seabra leg.). Todos os exemplares na coleção do autor, 2 últimos parátipos na coleção Campos Seabra.

Próximo de *rotundicollis* Bates, de que difere pela côr mais verde, não bronzeada, pela fronte não carenada nos lados, pelo protórax revestido de pêlos pretos bem visíveis, pela pontuação dos élitros mais densa (intervalos entre os

pontos menor que o ponto), pelo metatórax com intervalos entre os pontos glabros, pelos élitros relativamente mais longos, pelo abdômen com pêlos longos, etc.

Chrysoprasis melanostetha Bates

Chrysoprasis melanostetha Bates, 1870, *Trans. Ent. Soc. London.* 414; Gemm. & Har., *Cat. Col.*, 9: 2955; Ross. 1911, *Int. Ent. Z.*, 33: 233; Auriv., 1912, *Col. Cat.*, 39: 441; Blackw., 1946, *Checklist*, 4: 585.

♂ . Verde-bronzeado, cabeça e protórax subdourados, antenas, pernas, mesosterno no meio e metasterno pretos, abdômen rufo.

Fronte não carenada nos lados, completa e densamente pontuada, com sulco mediano. Antenas mais que duas vêzes mais longas que o corpo, sobrepassando os élitros com o ápice do seu 6.º artículo; na face inferior dos 2.º-5.º (6.º) artículos franjadas de pêlos pretos; art. 3.º-5.º sulcados na face superior, art. 3.º-7.º (raramente 3.º-6.º) com espinhos de tamanho médio; escapo grosso e densamente pontuado.

Protórax estreitado para frente, dilatado-arredondado na base; disco densamente reticulado-pontuado, não piloso, nos lados com rugas transversais; os lados na sua parte anterior com áreas laterais bem limitadas, não reticuladas, só grossamente pontuadas; prosterno finamente rugoso, área prosternal bem limitada, com pontos maiores dispersos e com pubescência fina grísea. Escutelo triangular, prêto, com o meio verde-metálico.

Élitros com largura e comprimento na proporção de 1:2, com pontos de tamanho médio, não densos (intervalos entre os pontos maiores que o ponto), os quais têm o lado anterior elevado, o fundo prêto e um pêlo prêto, muito curto e subereto, que sai da parte anterior do fundo; nos ápices retamente truncados, com ângulos suturais arredondados e os externos dentados; mesosterno no centro prêto, com os mesoepisternos de côr verde-metálica; metasterno com pontos grandes, moderadamente densos (intervalos entre os pontos de tamanho ou maiores que o ponto); cada ponto com um pêlo gríseo longo e os intervalos entre êles com pêlos curtissimos. Fêmures anteriores com pontos redondos, finos e densos; fêmures medianos e posteriores com pontos redondos grandes, rasos e dispersos e pontos menores entre êles, com revestimento de pêlos pretos esparsos; fêmures posteriores retos, finos na base, gradualmente engrossados para os ápices. Abdômen quase liso, com pêlos amarelos curtíssimos e esparsos.

♀ . Antenas curtas, sobrepassando os élitros com os 3 últimos artículos; art. 3.º-8.º (raramente 3.º-9.º) com espinhos; protórax sem áreas laterais e prosternais.

Comprimento do corpo 10-11 mm.

Descrito do Alto e Baixo Amazonas.

Distribuição geográfica — Brasil, Território de Rondônia, Pôrto Velho, Cach. de Samuel, VIII.43 (A. Parko leg.); Est. do Amazonas, Rio Madeira, Borba, Lago Acará, IX.43 (A. Parko leg.); Est. do Pará, Obidos, 1.VIII.54 (J. Brasilino leg.); todos na coleção Campos Seabra.

SUMMARY

Description of *Chrysoprasis nigristernis* sp. n., redescription of *C. rotundicollis* Bates and *C. melanostetha* Bates and the key for the determination of the species.

Rev. Brasil. Biol., 20 (3) : 295-302
Outubro, 1960 — Rio de Janeiro, Gb.

EVOLUÇÃO DO "TRIATOMA BRASILIENSIS" NEIVA, 1911, NO LABORATÓRIO [1]

DURVAL T. DE LUCENA
Departamento Nacional de Endemias Rurais,
Laboratório Regional, Recife, Pernambuco

Escassas são as referências sôbre a duração do desenvolvimento completo do *T. brasiliensis* Neiva, 1911, em condições de laboratório, isto é, sujeito ao cativeiro em espaço reduzido, alimentado em dias certos e exposto à temperatura ambiente ou artificial. PINTO (1930) refere que "o ciclo evolutivo completo obtido no laboratório foi de 290 dias mais ou menos", e DIAS (1955), criando 3 exemplares alimentados uma vez por semana, só obteve o desenvolvimento completo de 2 deles, aos 333 e 392 dias a partir da eclosão. De qualquer forma essas observações sugerem uma evolução demorada, em contrário da que tem sido registada para certas espécies.

Trabalhando no Nordeste, tivemos ensejo de promover a criação do *T. brasiliensis*, no laboratório, em condições determinadas, com o intuito de verificar o tempo gasto para o seu desenvolvimento completo, compará-lo com a evolução natural inferida do nível das populações jovens e adulta que acabamos de estudar (LUCENA, 1960) e daí, co-relacionando os achados, tirar alguma conclusão relativa à duração do ciclo evolutivo específico na Natureza.

MATERIAL E MÉTODO

Utilizamos fêmeas de *T. brasiliensis* coletadas em Sertania por ocasião do inquérito entomológico realizado em Pernambuco, de cujas posturas separamos 67 ovos. As ninfas, após o desalagamento, eram postas, individualmente, em vidros cilíndricos medindo 13 x 7 cm e 320 cc de capacidade, cuja abertura de 5,5 cm era revestida de filó, dentro de cada um deles colocando-se um retângulo de papel para suporte dos insetos. Cada vidro, numerado, recebia uma ficha destinada às anotações, a qual lhe ficava presa por um elástico.

Os vidros foram deixados sôbre u'a mesa do laboratório, ao abrigo de vapores nocivos, à temperatura e umidade relativa ambientes, cujos valores médios mensais vão abaixo especificados.

[1] Recebido para publicação a 16 de março de 1960.

A alimentação constou de sangue de galinha que era oferecido uma vez por semana pelo processo usual: depenando-se os flancos e ajustando-se à pele a bôca ampla do vidro. Quantos têm experiência nesse assunto sabem o tempo gasto nessa prática, com freqüência infrutífero pela recusa de alguns exemplares a se alimentarem, embora reiterando a oferta do repasto.

Médias Mensais de Temperatura e Umidade Relativa Dentro do Laboratório Regional, no Recife

MESES	Temperatura em °C	Umidade relativa %
Janeiro	28,3	78
Fevereiro	28,9	78
Março	28,3	82
Abril	28,0	82
Maio	27,6	82
Junho	26,9	81
Julho	25,4	80
Agôsto	25,4	80
Setembro	26,5	78
Outubro	27,2	76
Novembro	27,7	78
Dezembro	28,1	78

EVOLUÇÃO DO *T. BRASILIENSIS* EM CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO

Iniciamos as nossas observações pela data da eclosão das ninfas, ao invés da postura dos ovos procedentes de fêmeas colhidas no domicílio, e fechamos o ciclo com o nascimento de ninfas oriundas de ovos das proprias fêmeas criadas no laboratório. Dêsse modo acreditamos ter melhor representada a evolução nas condições estabelecidas.

a) *Desalagamento* — As experiências estenderam-se de 22 de novembro de 1957 a 27 de outubro de 1959. O nascimento ocorreu pela forma seguinte: as 6 primeiras ninfas surgiram cada uma de per si, em dias sucessivos; 7 nasceram a 8-12-57; a 14.ª no dia seguinte; 12 no dia 10-12-57; 18 no dia imediato; 15 no outro dia; 1 a 13-12-57; 4 a 17-12-57 e, finalmente, 3 no dia 21-12-57. Isto é, preservamos tôdas as ninfas nascidas, sem preocupação artificiosa de selecionar para evolução as que houvessem surgido muito próximo umas das outras. O primeiro repasto quase sempre se efetuava ao 3.º dia após o desalagamento.

b) *1.º Estádio* — O primeiro estádio ninfal durou, em média, 28,58 dias. A primeira ninfa mudou no 16.º dia de vida, estendendo-se o processo para o resto da população até ao 60.º dia, quando a última ninfa trocou a pele. Tôdas as 67 ninfas chegaram ao fim do estádio. O maior número de mudas teve lugar no 28.º dia (10 espécimes), a metade das ninfas (34) havendo passado ao 2.º estádio entre o 27.º e o 32.º dias.

c) *2.º Estádio* — O início da segunda muda ocorreu a partir do 17.º dia da transformação anterior, prolongando-se até ao 60.º dia. Trinta e seis espécimes (53%) mudaram entre o 25.º e o 30.º dias. Tôdas as 67 ninfas atingiram o fim do estádio, cuja duração média foi de 30,43 dias.

d) *3.º Estádio* — A duração média dêsse estádio é de mais de dois meses (65,16 dias), sendo que mais da metade dos insetos fêz a muda dentro de 55 dias. O tempo mínimo registado foi de 26 dias e o máximo de 263 dias. Na verdade a variação foi aproximadamente progressiva até aos 133 dias, quando uma ninfa estacionou o desenvolvimento que foi se completar naquele tempo extremo. Quatro exemplares morreram e um foi destruido; dêsse modo temos 6% de ninfas mortas nesse estádio.

e) *4.º Estádio* — Nesta fase a média observada para a muda foi de 112,37 dias. Uma ninfa mudou ao 13.º dia da ecdise precedente; a última sòmente 253 dias depois da muda anterior. A freqüência maior de mudas diárias foi de 2 exemplares, pelo que o tempo alongou-se extremamente, como vimos, de 13 a 253 dias para se completar a transformação das 57 ninfas que atingiram o fim do estádio. Aos 108 dias metade dos insetos havia já ultrapassado esta fase. Sòmente dois espécimes morreram, embora 3 outros houvessem se perdido [2], o que representa apenas 3,4% de letalidade.

f) *5.º Estádio* — Atingiram o desenvolvimento completo 51 triatomíneos. Nesse estádio final a evolução média se processou em 189,49 dias, sendo que uma ninfa mudou aos 67 dias e a última aos 420 dias da ecdise anterior. Até aos 335 dias a progressão do desenvolvimento foi relativamente uniforme, quando um inseto estacionou levando mais 85 dias para a transformação final. Nessa fase morreram 4 ninfas e duas perderam-se, donde 7,2% de letalidade.

Considerando, em suma, o período de desenvolvimento de cada estádio ninfal, temos os seguintes valores médios, respectivamente para os 5 estádios mencionados: 28,58; 30,43; 65,16; 112,09; 189,49 dias; que, de u'a maneira geral, poderíamos traduzir em notação mais mnemônica dizendo que o 1.º estádio ninfal se processa em 1 mês, o 2.º em 1 mês, o 3.º em 2 meses, o 4.º em 4 meses e o 5.º em 6 meses.

Observa-se, por conseguinte, que o tempo requerido para transcurso do 1.º e do 2.º estádio é pràticamente o mesmo, enquanto que o desenvolvimento dos 3 últimos se processa em progressão arimética, com dois meses de diferença entre cada muda — 2:4:6.

g) *Fase adulta* — Resumindo as observações precedentes, vê-se que dos 67 insetos com que iniciamos nossa experiência, 51 atingiram o estado adulto. Si desprezarmos os 6 espécimes perdidos, considerando, ao contrário, os 10 que

[2] Sob essa denominação estamos incluindo insetos que ou foram destruidos acidentalmente ou fugiram abrindo passagem através do filó que revestia a bôca do vidro. Neste caso, promoviamos a retirada dos insetos da sala, que era expurgada para destruição do espécime oculto. No total perderam-se 6 ninfas.

morreram nos 3 últimos estádios, teremos uma percentagem de mortalidade moderada, de 14,92%.

A evolução completa dos 51 insetos, desde o desalagamento até a última ecdise, considerada tomando-se as duas datas extremas, processou-se, em média, em tempo superior a um ano, isto é, em 399,61 dias, para sermos exatos.

Transcrevemos para aqui o protocolo das nossas observações, referente ao número de dias que cada inseto necessitou para o seu completo desenvolvimento.

INSETO N.º	Evolução completa em dias	INSETO N.º	Evolução completa em dias
1	178	26	413
2	196	27	416
3	196	28	432
4	221	29	435
5	232	30	437
6	238	31	438
7	245	32	438
8	262	33	439
9	265	34	448
10	280	35	451
11	294	36	452
12	301	37	454
13	320	38	461
14	324	39	462
15	325	40	464
16	336	41	467
17	338	42	470
18	343	43	471
19	344	44	498
20	361	45	519
21	381	46	593
22	385	47	594
23	386	48	598
24	390	49	630
25	403	50	667
		51	689

Entretanto, o ciclo faltava se completar com o espaço de tempo mediando entre a oviposição e o desalagamento. Com essa finalidade, separamos 50 ovos postos entre 25 de março e 1 de abril de 1959 por fêmeas nascidas no laboratório, os quais marcados pelas datas das posturas, foram observados diàriamente a fim de verificar a eclosão das ninfas jovens.

Os resultados dessa observação, que podem ser vistos na tabela anexa, indicam, sumàriamente: a) que 78,0% dos ovos postos produziram ninfas; b) que tôdas as ninfas nasceram entre 17 e 19 dias depois da oviposição, na seguinte freqüência:

com 17 dias: — 2 ninfas — 5,13%
" 18 " : — 23 " — 58,97%
" 19 " : — 14 " — 35,90%

c) si calcularmos a média arimética, teremos que ovos de *T. brasiliensis,* no laboratório, necessitam 18,31 dias para o seu desenvolvimento e eclosão da ninfa, devendo-se notar, aliás, nessa pequena experiência, que quase 60% dos ovos eclodem no 18.º dia; d) 11 ovos não foram viáveis, isto é, 22,0%.

Somando-se, por conseguinte, o tempo médio gasto para o desalagamento dos ovos, com o necessário para a evolução ninfal completa, teremos, em média, 417,92 dias. Vê-se, então, que são precisos cêrca de 14 meses para que o *T. brasiliensis* complete o seu ciclo biológico, sob as condições de laboratório, com um repasto semanal, à temperatura média de 25.4 a 28.9º C e sob a umidade relativa do ar média de 76 a 82%.

Evolução de ovos de T. brasiliensis no laboratório

OVOS POSTOS		ECLOSÃO DAS NINFAS		OVOS NÃO ECLODIDOS	N.º de dias para a eclosão
Data	Quantidade	Data	Quantidade	Quantidade	
25-3	4	13-4	2	2	19
21-3	2	8-4	1	1	18
24-3	6	11-4	5	1	18
19-3	2	7-4	2		19
23-3	7	10-4 11-4	6 1	— —	18 19
26-3	3	14-4	1	2	19
28-3	12	14-4 15-4	2 8	— 2	17 18
30-3	8	17-4 18-4	2 5	— 1	18 19
31-3	3	18-4 19-4	1 2	— —	18 19
1-4	3	20-4	1	2	19
TOTAL	50	—	39	11	—
Percentagem	—	—	78,00%	22,00%	—

CONSIDERAÇÕES E CONCLUSÕES

1. Evidentemente êsses valores médios assinalados têm mero significado estatístico, que não há fenômeno vital simplesmente representado por número. Não há ato biológico que se possa reduzir a expressões numéricas imutáveis, o que é da própria essência da matemática. E aí estão os valores registados para a evolução do *T. brasiliensis* em cativeiro, oscilantes entre 178 e 689 dias, isto é, entre 3 e 23 meses. Donde, as únicas conclusões que poderíamos daquí tirar seriam: a) que o *T. brasiliensis* evolui em cativeiro em tempo extremamente variável; b) que em média o seu desenvolvimento se processa em 14 meses.

2. Considerando-se, agora, a evolução do *T. brasiliensis* em condições naturais, deduzida da freqüência relativa de formas jovens e de adultos no domicílio, conforme tivemos o ensejo de estudar recentemente (Lucena, 1960), verificamos que há semelhança entre o tempo médio de evolução no laboratório, aqui registado, e o período de desenvolvimento natural. Semelhança, mas não concordância. Pois que, embora essa espécie, em condições naturais, tenha o seu ciclo evolutivo demorado, de cêrca de um ano, ainda assim a maioria da população jovem completa o seu desenvolvimento naquele tempo, de forma brusca, o que não se passou com a amostra experimental que, em média, necessitou de 14 meses para completar o ciclo, apenas 37% tornando-se adulta dentro de um ano (19 exemplares).

Pode-se ver, também, nesse cotejo, na supremacia da população natural adulta, que se estende de agôsto a novembro (Lucena, 1960), isto é, dominando sùbitamente em certo mês do ano e mantendo-se assim por mais três meses, em virtude do término progressivo do ciclo, certa analogia com o período médio do desenvolvimento em cativeiro, de 14 meses. Enquanto isso, os dois resíduos populacionais patenteiam-se na natureza pela discreta superioridade de formas jovens, no laboratório pelo aparecimento do resto dos adultos lentamente, como que para manter, sempre, uma comunidade em estado de reprodução perene.

3. Apesar de considerarmos o *T. brasiliensis* espécie domiciliar (e não há outra qualificação razoável para êsse triatomíneo plenamente adaptado ao domicílio na zona semi-árida do Nordeste), não podemos recusar a apreciação de que o *T. infestans*, por exemplo, velho habitante das choças indígenas Andinas e do sul do Continente, pela sua antiguidade na habitação humana, vale dizer, no convívio do homem, adaptou-se de tal forma a essa condição, que, mesmo em criações experimentais, desenvolve-se perfeitamente bem, muito mais rápido que o *T. brasiliensis*, por exemplo. Disso é prova exuberante o magnífico trabalho de Perlowagora-Szumlewicz que, em 1953, obteve "a evolução de 66,2 — 68,5% dos triatomíneos (*T. infestans*) em 2 ½ meses e de 75,9 — 94,7% em menos de 3 ½ meses".

Em nosso laboratório estamos obtendo também evolução completa do *Panstrongylus megistus leucofasciatus* Lucena, 1959 de 3½ a 6½ meses, o que está de acôrdo com os hábitos da espécie típica, eminentemente domiciliar.

4. Uma ressalva sôbre o desenvolvimento lento do *T. brasiliensis*, no laboratório, se impõe. Diz respeito à umidade relativa do ar reinante durante a experiência.

É sabido que no seu habitáculo preferencial, o Sertão nordestino, o clima é quente porém seco, as médias anuais, respectivas, sendo de 28,3° C e 42,1% de temperatura e de umidade. Ora, se a temperatura mantida no laboratório equivale à que se observa naquela zona fisiográfica, o mesmo não se pode dizer no que diz respeito à umidade relativa.

Vimos que êsse fator ecológico variou nas médias mensais entre 76 e 82%, no laboratório, o que representa quase o dôbro da taxa de umidade do ar em condições naturais. Seria essa a causa, ou uma das causas, porque o *T. brasiliensis* teve a sua evolução tão demorada nas nossas experiências? É possível que sim. Uma espécie adaptada à condição "xerica" como é aquela em que vive naturalmente êsse triatomíneo, não pode se desenvolver com a mesma rapidez em condições "higricas". Vive, porém, mal; evolue, porém lento; cresce, porém mirrado.

No trabalho em que estudamos a evolução natural dos triatomíneos domiciliares em Pernambuco (1960), buscando uma causa para a limitação do *T. brasiliensis* à zona sertaneja, ou, melhor, semi-árida do Nordeste, escreviamos:

"Essa exposição leva-nos a concluir que a secura excessiva do ar não é desfavorável à evolução do *T. brasiliensis* habitante da zona mais árida do Nordeste. Ora, como a umidade nas outras duas zonas fisiográficas, Agreste e Mata, é consideràvelmente mais elevada, seria êsse o fator limitante da dispersão dêsse triatomíneo? É provável. Isso porque a sua ocorrência na zona do Agreste restringe-se à faixa limítrofe do Sertão, ali onde as condições ecológicas, de transição, assemelham-se às desta zona".

A contra-prova não é difícil de obter e isso é o que ainda faremos.

SUMMARY

Females of *T. brasiliensis* captured in houses at their places of breeding in *Sertão*, ecological zone of the State of Pernambuco, were transferred to laboratory in Recife and their eggs reared in order to observe the specific biological cycle of development under artificial conditions.

Sixty-seven eggs layed in different days were placed each in an individual vial 13x7 cm and 320 cc of capacity. Hatching days and date in which the five successive molts occurred were registered in cards. Food consisted of chicken blood offered once a week by bringing near the unfeathered skin of the chicken the mout of vials.

During experiment temperature and relative humidity registered in laboratory room varied in a not so large monthly rate, *i.e.* from 25.4ºC and between 76 and 82 per cent of humidity.

Summarizing results of experiments, evolution took place according to data referred in the following table.

Days for molts of nymphs of T. brasiliensis in laboratory

NYMPHAL INSTARS	Range	Average
1st instar	16 — 60 days	28.58 days
2nd »	17 — 60 »	30.43 »
3rd »	26 — 263 »	65.16 »
4th »	13 — 253 »	112.09 »
5th »	67 — 420 »	189.49 »

In other words we could say that lst and 2nd nymphal instars averaged one month to molt, 3rd instar two months, 4th four months and 5th six months. Broadly speaking, adults of *T. brasiliensis* need 14 months for complete development as an average time. In reality 178 days elapsed between hatching and appearance of the first adult while the last one reach maturity in the 689th day.

Fifty eggs layed by females reared in laboratory required from 17 to 19 days for hatching, as follows:

in 17 days — 2 hatched nymphs — 5,13%
in 18 days — 23 hatched nymphs — 58,97%
in 19 days — 14 hatched nymphs — 35,90%

Eleven eggs did not hatch.

Time required for evolution of *T. brasiliensis* in Nature, as verified recently (Lucena, 1960), is approximately one year, this meaning that in laboratory artificial conditions delay development of the triatomine.

Considering that this species lives naturally in a very dry and hot climate (30-47 per cent of humidity and 28.3° C as the average annual rates), in *Sertão* zone of Northeast States of Brasil, and that humidity in laboratory was some high, 76-86 per cent, we are of opinion that the damp air was probably one important unsatisfactory factor acting on the evolution of *T. brasiliensis* by delaying it in laboratory. This reasoning is supported also by the knowledge that this species is restricted to the dryer ecological zone of this natural region — *Sertão,* disappearing at the border line of wetter zone — *Agreste,* as we had already demonstrated (Lucena, 1958).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Dias, E., 1955, Notas sobre o tempo de evolução de algumas espécies de triatomíneos em laboratório. *Rev. Brasil. Biol.,* 15 (2): 157-158.

Lucena, D. T., 1958, Epidemiologia da doença de Chagas em Pernambuco. II — Notas sobre as espécies de Triatomíneos. *Rev. Brasil. Malariol. D. Trop.,* 4 (10): 355-368.

Lucena, D. T., 1960, Densidade relativa das principais fases do desenvolvimento de Triatomíneos domiciliares em Pernambuco. *Rev. Brasil. Biol.,* 20 (2): 191-203.

Perlowagora-Szumlevicz, A., 1953, Ciclo evolutivo do *Triatoma infestans* em condições de laboratório. *Rev. Brasil. Malariol. D. Trop.,* 5 (1): 35-47.

Pinto, C., 1930, *Arthropodes parasitas e transmissores de doenças.* Pimenta de Mello & Co., Rio de Janeiro.

Rev. Brasil. Biol., 20 (3) : 303-313
Outubro, 1960 — Rio de Janeiro, Gb.

CONSIDERAÇÕES SÔBRE O GÊNERO "HYPOPRASIS" FAIRMAIRE & GERMAIN (Coleoptera, Buprestidae) [1]

MARCOS KOGAN
Escola Nacional de Agronomia, Rio de Janeiro

(Com 34 figuras no texto)

O gênero *Hypoprasis* Faimaire & Germain, 1864, da tribo Chalcophorini Kerremans, 1903, até recentemente era constituido de *H. villosiventris* (Chevrolat, 1838), do Brasil e *H. harpagon* Fairmaire & Germain, 1864, do Chile. Cobos (1957) o desdobrou, passando aquela primeira espécie a constituir o gênero *Baudonia* Cobos, 1957.

Ficava pois *Hypoprasis,* monotípico, incluindo como sinônimos de *harpagon* : *Curis magnifica* Philippi, 1865 e *Chalcopoecila ornata* ssp. *elegans* (Philippi & Philippi, 1860), esta última considerada como forma individual feminina da espécie em questão, que apresentaria, então, acentuado dimorfismo sexual, com fêmeas polícromas, mais curtas e mais alargadas atrás que os machos (Cobos, 1957).

Estudando um lote de 15 exemplares deste gênero, pudemos verificar o seguinte: 1) a existência de machos e fêmeas típicos de *H. harpagon,* absolutamente homócromos e não evidenciando sinais de dimorfismo sexual; 2) fêmeas, em média, maiores que os machos, não alargadas atrás; 3) a existência de 1 exemplar macho que, entre outras diferenças, apresentava-se de coloração distinta, mais curto e alargado atrás.

Estes fatos levaram-nos a supor que a forma individual feminina citada por Cobos, deveria constituir uma categoria sub-específica de *H. harpagon,* e caso a sinonímia levantada pelo mesmo autor fôsse aceita, esta sub-espécie passaria a se chamar: *H. harpagon elegans* (Philippi & Philippi, 1860).

Preferimos, no entanto, até que outras evidências surjam, conservar a posição de *elegans* como sub-espécie de *Chalcopoecila ornata* Gory, 1840, de acôrdo com Obenberger (1926-28, 1930), pelos seguintes motivos: 1) Obenberger (1926-28) estabeleceu esta sub-espécie de posse do tipo de Philippi e de nume-

[1] Recebido para publicação a 27 de julho de 1960.
Sob os auspícios do Conselho Nacional de Pesquisas.

roso material de origem chilena; 2) a descrição original de *elegans* não permite concluir definitivamente pela semelhança a um ou outro gênero, mas alguns detalhes aproximam-na mais de *Chalcopoecila* do que de *Hypoprasis*, como por exemplo: "... depressione longitudinale inter suturam et lineam elevatam interiorem valde manifesta..."; 3) a existência de *Chalcopoecila* em ambos os lados dos Andes meridionais parece ainda difícil de contestar, se bem que, no Catálogo de Junk (Obenberger, 1930), apareça a espécie típica adstrita à Argentina, em Kerremans (1903) atribue-se a *C. ornata* procedência chilena.

Em vista do exposto resolvemos erigir para o nosso exemplar discrepante de *H. harpagon* uma sub-espécie nova que descrevemos adiante:

Agradecemos ao Dr. Carlos Alberto Campos Seabra, a confiança em nós depositada ao ceder-nos, para estudo, tôda a sua coleção de Buprestidae, que compreende cêrca de 3000 exemplares da fauna neotrópica, e à qual pertence o material aqui discutido.

Hypoprasis (s. Cobos) Fairmaire & Germain, 1864

Hypoprasis Fairmaire & Germain, 1864: 260
Hypoprasis Fairmaire, 1867: 623
Hypoprasis Kerremans, 1893: 105
Hypoprasis Kerremans, 1903: 67, p.p.
Hypoprasis Kerremans, 1908-9: 327/28, p.p.
Hypoprasis Obenberger, 1930: 153, p.p.
Hypoprasis Blackwelder, 1944: 309, p.p.
Hypoprasis Cobos, 1957: 194

Caracteres gerais extraidos parcialmente das chaves para os gêneros netrópicos de Chalcophorini (Cobos, 1957):

Espécies de tamanho médio, em tôrno de 20 mm de comprimento, mais ou menos deprimidas em cima, pubescentes e de tegumento não muito espessado, dando a estes insetos um aspecto menos compacto que o comum dos gêneros da tribo.

Cabeça: Fronte levemente deprimida; antenas com fossetas poríferas nos artículos denteados; olhos oblíquos mais ou menos aproximados no vertex.

Tórax: Pronoto com base bisinuada, margem anterior bisinuada com um lóbulo mediano mais ou menos proeminente, bordos laterais em quilha não atenuada anteriormente. Bordo anterior do prosterno bisinuado; sutura mesosterno-metasternal em ângulo obtuso pronunciado, metaepisternos mais estreitos que os mesoepímeros e inteiramente descobertos. Élitros com a margem lateral posterior serrilhada, epipleuras ao nível das coxas do 3.º par estreitadas com leve sinuosidade; apenas 3 costelas aparentes em cada élitro, estrias ausentes.

Abdômen: Prolongamentos laterais alcançando os metaepímeros e recobrindo-os parcialmente; esternitos com quilha longitudinal pouco acentuada na base tornando-se mais pronunciada no ápice.

Genitália do macho: O edeago é geralmente a parte representada, parecendo ser realmente êste o que fornece melhores elementos de diferenciação. Apresentamos uma descrição mais detalhada dos segmentos genitais, uma vez que podem, em alguns casos, servir de subsídio na definição de espécies ou de categorias mais elevadas. Formam a armadura genital os seguintes escleritos abdominais (figs. 5-22): 8.º tergito, que é a peça maior, com metade do seu comprimento constituindo 2 lobos laterais que se encaixam sob o 7.º tergito, cobre completamente em vista dorsal os outros segmentos genitais. 9.º tergito aparece como um esclerito articulado, a metade posterior em forma de meia-lua voltada para trás, conserva-se perfeitamente aderente aos lobos do 8.º tergito, a porção apical é articulada, flexionando-se para cima quando se dá a extrusão do edeago. Ligada ainda ao 9.º tergito, apenas pela base à porção posterior do tubo digestivo e livre no ápice, observa-se uma ténue lâmina esclerosada que, pela posição, entre o ânus e o edeago, sugere vestígios de um possível 10.º tergito (proctiger?). A porção ventral é constituída pelo 8.º tergito, que é curto e acuminado apicalmente, com leve assimetria, segue-se o 9.º esternito, mais longo e com 2 ramos na base que o articulam com os ramos correspondentes do 9.º tergito, a porção anterior apresenta-se com os bordos revirados para cima e para dentro, formando como que um canal, que conduz o edeago. O edeago apresenta uma lâmina basal pouco desenvolvida, em forma de bôlsa aberta dorsalmente. Parâmeros e pênis com uma curvatura acentuada (em vista lateral), a convexidade voltada para a face dorsal.

Hypoprasis harpagon Fairmaire & Germain, 1864

(Figs. 1, 3, 5-11, 23-25, 27-32, 34)

Hypoprasis harpagon Fairmaire & Germain, 1864: 260-262
Curis magnifica Philippi, 1865: 651-652.
Hypoprasis harpagon Fairmaire, 1867: 632
Hypoprasis Harpago Kerremans, 1903: 67
Hypoprasis harpago Kerremans, 1906: 379
Hypoprasis Harpagon Kerremans, 1908 (9): 329-331, t. 20, fig. 4
Hypoprasis harpagon Obenberger, 1926: 153
Hypoprasis harpagon Olave, 1940: 119-121, fig. 5
Hypoprasis harpagon Blackwelder, 1944: 309
Hypoprasis harpagon Cobos, 1957: 192, 194, 196, p.p.

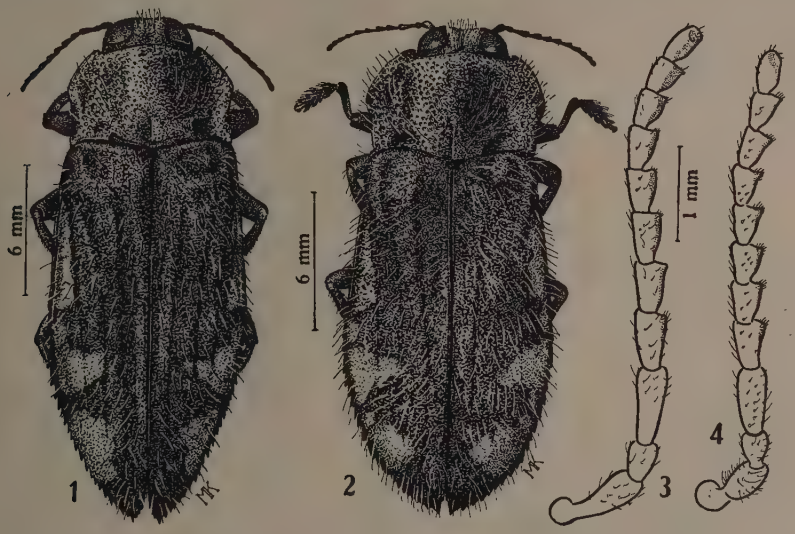
Macho — Conformação geral elipsóide alongada, arredondada adiante, mais ou menos angulosa atrás. Coloração negra com reflexos brônzeos avermelhados ou esverdeados em algumas regiões, com 3-5 pares de manchas claras e brilhantes, nas margens dos élitros. Face ventral predominantemente brônzeo avermelhada. Tegumento esculturado, pontuações geralmente pequenas ou médias, esparsas ou adensadas em algumas regiões; apresentando ainda uma pubescência branca, média e esparsa. Comprimento: 22,0 mm (17,5-23,8); largura (na região humeral): 7,5 mm (6,1-8,4).

Cabeça: Vertex estreitado, convexo, dominantemente brônzeo-esverdeado, com pontuação fina e pouco esparsa, com uma tênue linha mediana, quase imperceptível nos exemplares mais escuros, prolongando-se até o início da fronte; fronte escavada com a pontuação mais grosseira e densa, coloração idêntica à do vertex e com uma pubescência mais ou menos rala, branca e média; epístoma profundamente estalhado em ângulo de vértice arredondado e com os lados arredondados; labro levemente bilobado, castanho escuro com pêlos translúcidos; mandíbulas com a face externa pontuada, escura, podendo apresentar reflexos brônzeos, a ponta negra e lisa. Antenas com segmentos negros podendo o 1.º apresentar reflexos brônzeos; 1.º segmento piriforme alongado com pêlos esparsos; 2.º muito curto; 3.º tão longo quanto o primeiro; do 4.º ao 10.º serreados, gradualmente encurtados; 11.º lenticular, os segmentos serrilhados apresentam um pequeno tufo de pelinhos brancos, na ponta do dente e, também, poros antenais difusos e uma pequena fosseta porífera sub-terminal. Olhos grandes elíticos, alongados, um tanto aproximados no vertex, não atingindo a margem do pronoto.

Tórax: Pronoto — comprimento 4,4 mm (3,8-5,0); largura 7,1 mm (6,5-8,0); disco negro, levemente convexo mas aplanado no centro, pontuação fina e esparsa que vai se adensando e se torna mais grosseira dos lados, sulco mediano bastante profundo na base onde tem origem em um pequeno "Y" sulcado, esmaecendo antes de atingir a metade do comprimento do pronoto. Áreas laterais rebaixadas em relação ao disco, com as margens dos 2/3 posteriores recurvadas para baixo, 1/3 anterior plano ou muito ligeiramente relevado; margens oblíquas, do ângulo anterior até menos da metade do seu comprimento, onde atinge o pronoto a maior largura, voltando-se depois para dentro quase em ângulo, prolongando-se depois paralelamente até a base, onde os ângulos posteriores se justapõem perfeitamente aos ombros. Ângulos anteriores agudos com o vértice arredondado, bordo anterior fracamente bisinuado, avançado sôbre a cabeça no meio; bordo posterior bisinuado, com as inflexões próximas às margens externas; bordos anterior e laterais finamente emarginados. Disco glabro, áreas laterais pubescentes. Há ainda uma depressão pouco acentuada, dos lados, sôbre a margem posterior onde a sinuosidade muda de direção. Escutelo pequeno, globuloso, sub-cordiforme. Face ventral brônzeo-avermelhada (alguns exemplares com reflexos verdes), pontuação fina mais densa na região pleural que na esternal; prosterno escavado em arco anteriormente, processo intercoxal com um lobo mediano intromitente na cavidade esternal, arredondado e com duas pequenas expansões laterais formando parte da margem posterior das primeiras cavidades cotilóides; sutura mesosterno-metasternal em ângulo obtuso; metasterno sulcado no meio.

Élitros: Apresentando a maior largura do corpo, 8,1 mm (6,9-9,1), a 1/3 do ápice; margens laterais subparalelas até o ponto de maior largura, depois arredondadas para o ápice com uma curvatura muito aberta, ficando os ângulos

suturais afastados; bordos laterais acentuadamente relevados na base e quase insensìvelmente no ápice, serrilhados de pouco menos da metade posterior até o ápice. Porção anterior com um leve achatamento no disco e com duas depressões nos bordos anteriores, correspondentes às depressões do bordo posterior do pronoto; calos umerais elevados, em geral não encobrindo em vista dorsal a linha de bordadura das margens dos ângulos umerais; em seguida aos ombros os élitros apresentam-se levemente comprimidos dos lados, retomando logo após a curvatura natural; uma fina e esparsa pontuação recobre o tegu-

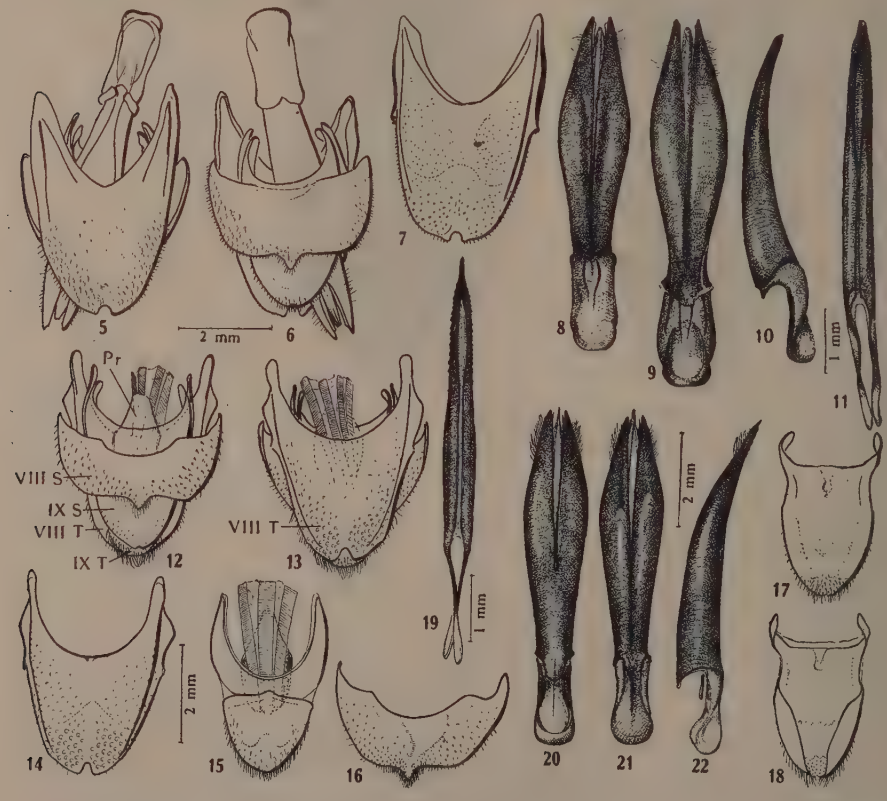


Hypoprasis harpagon Fairmaire & Germain, 1864 — Fig. 1: Macho; fig. 3: antena esquerda, face superior. *Hypoprasis harpagon arauci* ssp. n. — Fig. 2: Holótipo macho; fig. 4: antena esquerda, face superior.

mento, cada ponto brilha à luz incidente, devido à coloração particular do seu fundo. Sem estriação, com 3 carenas pouco pronunciadas: carenas suturais aproximadas da sutura no meio, afastadas nas extremidades; 2.ª carena (discal) partindo do calo umeral obliquamente, segue depois paralela à 1.ª; a 3.ª carena, pré-marginal, é tão nítida quanto as anteriores, no início paralela depois confluindo para a 2.ª, na extremidade distal. 3-5 manchas contíguas às margens laterais presentes: a 1.ª estende-se desde a compressão sub-umeral até cêrca da metade do comprimento do élitro, ocupando tôda a área compreendida entre o bordo externo e a 3.ª carena; a 2.ª tem extensão e forma variáveis ultrapassando a 2.ª carena; a 3.ª é tão extensa quanto a 2.ª, atingindo a 1.ª carena, podem ainda ocorrer 2 outras pequenas manchas circulares, entre a 1.ª e a 2.ª ou entre a 2.ª e a 3.ª manchas maiores acima descritas; tôdas elas apresentam uma coloração brônzeo-esverdeada clara. Pubescência esparsa, branca, fina e média. Segundo KERREMANS (1908), das manchas emerge um longo tufo flocoso de um belo amarelo claro, muito fugaz e pulverulento, que os exemplares capturados perdem com facilidade.

Abdômen: Com pontuação pequena e esparsa, liso ou com pontos isolados e glabro na linha mediana, pubescente dos lados; pigídio entalhado em arco aberto, lados agudos. Genitália apresentando os parâmeros com vestígios da sutura dos lobos laterais, da metade do seu comprimento até a base, extremidades pilosas; pênis com cêrca do 1/4 apical crenulado ou fracamente espiculado, acuminado.

Patas: Escuras e com reflexos esverdeados por cima, brônzeo-avermelhadas por baixo, uniformemente pontuadas com pontuação pequena; tíbias dos 3 pares com 2 pequenos espinhos negros, apicais, internos; 4 primeiros segmentos tarsais sub-iguais no 1.º par de patas, 1.º segmento dos tarsos do 2.º par um pouco mais longos que os restantes e o 1.º segmento dos tarsos do 3.º par tão longos quanto os 3 seguintes reunidos.



Hypoprasis harpagon Fairmaire & Germain, 1864, macho — Fig. 5: Armadura genital, face dorsal; fig. 6: idem, face ventral; fig. 7: 8.º tergito, vista dorsal; fig. 8: edeago, vista ventral; fig. 9: edeago, vista dorsal; fig 10: edeago, vista lateral; fig. 11: pênis, vista ventral. *Hypoprasis harpagon arauci* ssp. n., macho — Fig. 12: Armadura genital, edeago retirado, vista ventral (VIII-S=8.º esternito, IX-S=9.º esternito, VIII-T=8.º tergito, IX-T=9.º tergito, Pr=proctiger?); fig. 13: armadura genital, edeago retirado, vista dorsal; fig. 14: 8.º tergito, vista dorsal; fig. 15: 9.º tergito, vista dorsal; fig. 16: 8.º esternito, vista ventral; fig. 17: 9.º esternito, vista ventral; fig. 18: 9.º esternito, vista dorsal; fig. 19: pênis, vista ventral; fig. 20: edeago, vista dorsal; fig. 21: edeago, vista ventral; fig. 22: edeago, vista lateral.

Fêmea — Maior e mais robusta que o macho. Comprimento 24,7 mm (23,0-26,2); largura (na região umeral) 8,8 mm (8,0-9,8).

Cabeça: Linha mediana bem acentuada, em alguns exemplares estendendo-se até o epístoma. Antenas com os 3 primeiros segmentos verdes brilhantes (escurecidos em alguns exemplares).

Tórax: Pronoto, comprimento 5,0 mm (4,9-5,1); largura 8,1 mm (7,1-9,0); sulco mediano podendo atingir a margem anterior. Escutelo pequeno de forma um tanto variável, sub-cordiforme ou sub-retangular, convexo ou deprimido no meio.

Élitros: Maior largura 10,0 mm (8,9-11,4) a 1/3 do ápice. As 3 carenas são mais proeminentes que no macho (PHILIPPI (1865) observou o contrário), confluindo sub-apicalmente a 3.ª com a 2.ª e mais para a ponta a 2.ª com a 1.ª, prolongando-se esta, pelo espinho apical.

Abdômen: Pigídio de forma variável (figs. 27-32).

Patas: Em tudo semelhantes às do macho, sòmente o 1.º tarsômero do 3.º par é apenas tão longo quanto os dois seguintes reunidos.

As medidas apresentadas representam a média de 4 exemplares (macho) e 10 exemplares (fêmea), sendo dadas entre parêntesis as proporções correspondentes do menor e do maior exemplar estudados.

Distribuição geográfica — Chile: Los Ulmos, Prov. Valdivia (seg. PHILIPPI, 1865); El Cogual, Los Treiles e Buchen (Curicó); Recinto (Ñuble); Andes do Chile austral, a 1500-1800 m de altitude (seg. KERREMANS, 1906); Osorno e Tolhuaca (seg. Olave. 1940). Argentina: Neuquen e Lago Lacar (seg. OBENBERGER, 1926).

KERREMANS (1906) cita ter encontrado exemplares sôbre a folhagem de *Fagus pumilio*.

Material estudado — 3 ♂♂, 3 ♀♀, El Cogual, Curicó, Chile, III-1955, L. Peña col.; 2 ♀♀, Recinto (Ñuble), Chile, I/III-1954, L. Peña col.; 2 ♀♀, Los Treiles, Curicó, Chile, 10-III-1955, L. Peña col.; 1 ♂, 3 ♀♀, Buchen, Curicó, Chile, III-1956, L. Peña col.; todos na Coleção Dr. C. A. Campos Seabra, Rio de Janeiro, Brasil.

Hypoprasis harpagon arauci ssp. n.

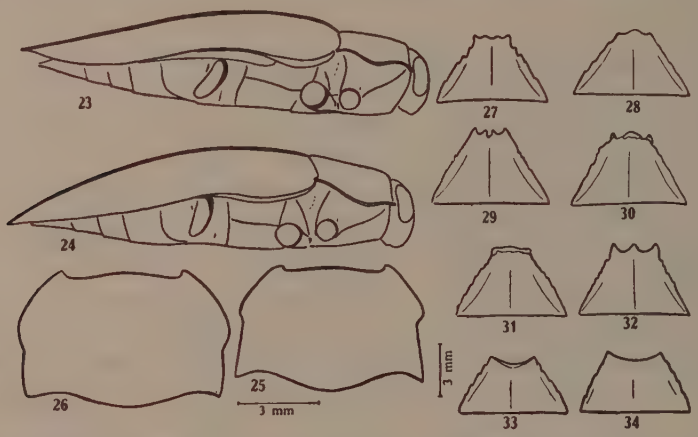
(Figs. 2, 4, 12-22, 24, 26, 33)

Hypoprasis harpagon Cobos, 1957: 192, 194, 196, forma ♀

Macho — Conformação geral elipsóide alongada, um tanto achatada em cima. Coloração negra brilhante com reflexos azulados, transitando para brônzeo-avermelhado na cabeça, áreas laterais do pronoto e em 3 pares de manchas dos lados dos élitros. Face ventral, patas e os 3 primeiros segmentos antenais

brônzeo-esverdeados. Tegumento esculturado, microesculturado em algumas regiões, corrugado em outras, apresentando ainda uma pubescência branca, longa e esparsa. Comprimento 21,5 mm; largura (na região umeral, 8,0 mm).

Cabeça: Vertex estreitado, convexo, brônzeo avermelhado, com uma pontuação fina e esparsa, mais adensada para trás dos olhos, apresentando também uma linha mediana pouco sulcada, negra e lisa, prolongando-se até onde a fronte apresenta-se escavada; fronte grosseiramente esculturada, a coloração tendendo para o verde brilhante e com uma densa e longa pubescência branca; epístoma entalhado em ângulo e com os lados arredondados; labro levemente bilobado, liso, castanho escuro com pêlos translúcidos; mandíbulas com a face



Hypoprasis harpagon Fairmaire & Germain, 1864 — Fig. 23: Contôrno do corpo, vista lateral; fig. 25: contôrno do pronoto; figs. 27 a 32: aspectos da variação do pigídio da fêmea; fig. 34: pigídio do macho. *Hypoprasis harpagon arauci* ssp. n. — Fig. 24: Contôrno do corpo, vista lateral; fig. 26: contôrno do pronoto; fig. 33: pigídio do macho.

externa verde-brilhante e microesculturada, a ponta negra e lisa. Antenas com os 3 primeiros segmentos com reflexos verdes brilhantes, os seguintes negros; 1.º segmento piriforme alongado, com pêlos esparsos mais adensados na face interna; 2.º curto; 3.º mais longo que o 1.º; do 4.º ao 10.º serreados e gradualmente encurtados; 11.º lenticular; os segmentos serreados apresentam uma curta fileira formada por 5-7 pelinhos brancos na ponta do dente, segmentos 4 a 11 com poros antenais difusos e uma pequena fosseta porífera sub-terminal. Olhos grandes, elíticos alongados, um tanto aproximados no vertex, não atingindo a margem do pronoto.

Tórax: Pronoto de comprimento 5,0 mm; largura 8,0 mm; disco ligeiramente convexo, negro brilhante com reflexos metálicos, com pontuação fina e esparsa que vai se adensando e se tornando mais grosseira para os lados, onde forma verdadeiro rendilhado, um leve sulco mediano parte da margem poste-

rior até menos de 1/3 do comprimento total do pronoto, esmaecendo em seguida. Áreas laterais rebaixadas em relação ao disco, com as margens dos 2/3 posteriores recurvadas para baixo, o 1/3 anterior levemente recurvado para baixo no ângulo anterior depois moderadamente relevado; margens oblíquas do ângulo anterior até pouco mais da metade do comprimento onde atinge o pronoto sua maior largura, depois ligeiramente recurvadas para dentro e então com leve obliquidade até os ângulos posteriores que se superpõem fracamente aos ombros. Ângulos anteriores agudos, bordo anterior fracamente bisinuado, um pouco avançado sôbre a cabeça no meio; bordo posterior nìtidamente bisinuado, bordos anterior e laterais finamente emarginados. Áreas laterais mais pubescentes que o disco. Há ainda uma depressão pouco acentuada, dos lados sôbre a margem posterior onde sua sinuosidade muda de direção. Escutelo pequeno sub-elítico, deprimido no meio. Face ventral brônzeo-esverdeada, com reflexos avermelhados e alaranjados, pontuação fina mais densa na região pleural que na esternal; prosterno escavado em arco anteriormente, sub-plano, processo intercoxal com um lobo mediano intromitente na cavidade esternal, arredondado e com duas pequenas expansões laterais formando parte da margem posterior das primeiras cavidades cotilóides; sutura mesosterno-metasternal em ângulo obtuso; metasterno largo, sulcado no meio.

Elitros: Apresentando a maior largura do corpo (9,2 mm) a pouco mais de 1/3 do ápice; margens laterais levemente divergentes da base até o ponto de maior largura, depois arredondadas para o ápice, terminando cada élitro com um dente, ficando o ângulo sutural um tanto aberto na ponta; bordos laterais relevados nos 3/4 anteriores depois continuando a curvatura natural dos élitros, serrilhados na metade posterior; porção anterior com um leve achatamento no disco, com duas depressões nos bordos anteriores correspondentes às depressões do bordo posterior do pronoto; calos umerais elevados, encobrindo em vista dorsal a linha de bordadura da margem do ângulo umeral; em seguida aos calos umerais os élitros apresentam-se levemente comprimidos dos lados; uma fina pontuação recobre o seu tegumento, mais ou menos esparsamente, cada ponto brilha à luz incidente, pela coloração particular do seu fundo. Os élitros não apresentam estrias, notam-se 3 carenas pouco pronunciadas, a 1.ª sutural, aproximada da sutura no meio e afastada nas extremidades; a 2.ª partindo do calo umeral obliquamente, segue depois paralela à 1.ª, a 3.ª pré-marginal, menos nítida que as anteriores e paralela à 2.ª. Apresentam ainda 3 manchas contíguas às margens laterais: a 1.ª tem origem na compressão subumeral e estende-se até pouco antes do 1.º dente, ocupando tôda a área compreendida entre a borda externa e a 3.ª carena; a 2.ª mancha com a metade da extensão da 1.ª, ultrapassa a 2.ª carena e tem a forma de uma meia lua entumecida, voltada para diante; a 3.ª é tão extensa quanto a 2.ª e atinge a 1.ª carena, estas manchas apresentam uma coloração brônzea-avermelhada. Os élitros são esparsa e uniformemente pubescentes com uma pilosidade branca, fina e longa. (As manchas descritas acima, mantêm vestígios da flocosidade pulveru-

lenta e fugaz, à qual KERREMANS (1908) faz referência ao descrever *H. harpagon* provàvelmente presente também nos exemplares frescos de *H. harpagon arauci* ssp. n.).

Abdômen: Com pontuação pequena e esparsa, liso e glabro na linha mediana, pubescente dos lados; pigídio entalhado em arco, lados agudos. Genitália apresentando os parâmeros totalmente soldados dorsalmente, da metade do seu comprimento até a base, sem apresentar vestígios de sutura, extremidades dos parâmeros muito pilosas; pênis com o 1/3 apical espiculado lateralmente e acuminado.

Patas: Verdes brilhantes, uniformemente pontuadas, com pontuação pequena, pubescentes; tíbias dos 3 pares com 2 pequenos espinhos negros, apicais, internos; 4 primeiros segmentos tarsais sub-iguais no 1.º par de patas, 1.º segmento dos tarsos do 2.º par um pouco mais longo que os restantes e o 1.º segmento dos tarsos do 3.º par tão longo como os 2 segmentos seguintes reunidos.

Holótipo macho, Pichinahuel, Arauco (1.200 m de altitude), Chile, 14/18-II-1956. L. Peña coll., na Coleção Campos Seabra, Rio de Janeiro, Brasil.

Discussão — H. harpagon arauci ssp. n. difere de *H. harpagon* Fairmaire & Germain, 1864, pela forma mais curta e alargada atrás; pela forma e proporções do pronoto; pela forma do corpo e quilha marginal do pronoto em vista lateral (fig. 24); pela estrutura do edeago, cujos parâmeros se apresentam soldados dorsalmente na porção posterior sem apresentar vestígios de sutura; pela coloração geral e pubescência mais intensa.

SUMMARY

The genus *Hypoprasis* Fairmaire & Germain, 1864, at present includes one single species: *H. harpagon* Fairm. & Germ., 1864 and a sub-species: *H. harpagon arauci* ssp. n. For *H. villosiventris* (Chevrolat, 1838) was created a separated genus: *Baudonia* Cobos, 1957.

H. harpagon was believed to have 2 synonymous: *Curis magnifica* Philippi, 1865 and *Chalcopoecila ornata elegans* (Philippi & Philippi, 1860) (COBOS, 1957). We think that this second must remain in its former position as stated by OBENBERGER (1926-28).

H. harpagon arauci ssp. n. is separated from *H. harpagon* by the following features: general shape shortened and posteriorly enlarged; shape of the body and the lateral edge of the pronotum in lateral view; the structure of the aedeagus, the parameres are dorsally fused without trace of suture; general colour and the more intense pubescence.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Blackwelder, R. E., 1944, *Checklist of the Coleopterous insects of Mexico, Central America, The West Indies and South America. U.S. Nat. Mus. Bull.* 185 (2): 185-341.

Chevrolat, L. A. A., 1837-1838, Centurie de Buprestides. *Silberman Rev. Ent.*, 5: 41-110.

Cobos, A., 1957, Séptima nota sobre Bupréstidos neotropicales. — Sobre los *Chalcophorini* Kerremans, de América meridional, con descripcion de un nuevo género y dos nuevas especies. *Arch. Inst. Aclimat.*, Almeria, 6: 191-198, 7 figs.

Fairmaire, L., 1867, Revision des coléoptères du Chili. Suite. (Buprestidae). *Ann. Soc. Ent. France*, 4 (7): 617-630.

Fairmaire, L. & Germain, P., 1864-1865, Revision des coléoptères de Chili. *Rev. Mag. Zool.*, 2 (16): 258-262, 283-287, 385-394.

Jeannel, R. & Paulian, R., 1944, Morphologie abdominale des Coléoptères et systématique de l'ordre. *Rev. Franc. Ent.*, 11 (2): 65-110, 131 figs.

Kerremans, C., 1893, Essai de groupement des buprestides. *Ann. Soc. Ent. Belgique*, 37: 94-122.

Kerremans, C., 1902-1903, Buprestidae, em P. Wystman, *Gen. Insectorum*, 12: 338 pp.

Kerremans, C., 1906, Buprestides du Musée de Santiago (Chili). *Ann. Soc. Ent. Belgique*, 50: 377-394.

Kerremans, C., 1908-1909, *Monographie des Buprestides*. 3: 604 pp., Imp. J. Janssens, Bruxelles.

Obenberger, J. 1926-1935, Buprestidae, em W. Junk, *Coleopterorum Catalogus*, 12 (84, 111, 132, 143): 934 pp.

Obenberger J., 1926-1928, Opuscula buprestologica I. *Arch. Naturg.*, 92A (10): 113-124; (11): 225-350.

Olave, L. E., 1940, Buprestidos chilenos poco conocidos. *Rev. Chil. Hist. Nat.*, 44: 119-125, 6 figs.

Philippi, R. A., 1865, Descripcion de algunos insectos nuevos chilenos. *Anal. Univ. Chile*, 26: 651-660.

Philippi, R. A. & Philippi, F. H. E., 1860, Coleoptera nonnula nova Chilensia praesertin Valdiviana. *Stet. Ent. Z.*, 21: 245-251.

Tuxen, S. L., ed., 1956, *Taxonomist's glossary of genitalia in insects*. Coleoptera, por Lindroth, C. H. & Palmén, E. pp. 69-76, 10 figs. Copenhagen.

Rev. Brasil. Biol., 20 (3) : 315-325
Outubro, 1960 — Rio de Janeiro, Gb.

SÔBRE PTERILOSE E BIONOMIA DE "PANYPTILA CAYENNENSIS" (GMELIN, 1789) (Aves, Apodidae) [1]

CORY T. DE CARVALHO
Departamento de Zoologia, S. Paulo

(Com 3 figuras no texto)

O estudo das variações na distribuição das penas no corpo das aves (pterilografia ou pterilose) tem-se mostrado de razoável importância, não só como simples critério informativo das mudas de plumagem, mas ainda na caracterização das espécies e na determinação de inter-relações sistemáticas.

Constitui objeto principal deste trabalho, a pterilografia de *P. cayennensis*. Incluimos, também, alguns comentários e notas sôbre a posição do ninho no substrato e sôbre seu aspecto, quando novo e quando reutilizado, o que é normal. Apresentamos ainda algumas observações sôbre o vôo, alimentação do adulto e dos jovens, utilização do ninho e pernoite.

NOTAS SÔBRE A ESPÉCIE

Panyptila cayennensis (Gmelin, 1789) é um andorinhão de tamanho médio, com cêrca de 140 mm do bico à ponta das asas, que ultrapassam a cauda. É relativamente comum em Belem do Pará, embora de observação difícil, devido não só à ligeira semelhança com espécies aparentadas, como também à altura do vôo e a bem conhecida conformação dos artelhos, que a impede de pousar normalmente em galhos. Sua côr lustrosa, é de um belo tom negro azulado. Na região loreal, há uma mácula branca, oblonga. A porção inferior do corpo é branca e se estende da base do bico ao peito anterior, alcançando os lados do pescoço e nuca, como se fôra uma coleira. Na porção dorsal mediana, o branco é mesclado de negro ou cinzento. O flanco é também manchado de branco. As partes apical e interna das rêmiges são marginadas por uma estreita faixa branca, mais visível nas secundárias. A iris é castanha e a pupila levemente cinza azulado.

[1] Recebido para publicação a 2 de agôsto de 1960.

Sua área de distribuição se estende desde o sudeste da Nicaragua, na América Central, até o sudeste do Brasil (São Paulo) na América do Sul, habitando as terras baixas. Nas regiões elevadas do oeste da Guatemala ocorre a *Panyptila sanctihieronymi* Salvin, pouco maior que *P. cayennensis*.

HÁBITOS

Quando em vôo (fig. 1), nota-se apenas o branco da face inferior da cabeça e, raramente, o dos flancos. Entretanto, a identificação é mais fácil pelo canto, pelo vôo e pela cabeça aparentemente alva. Nas primeiras horas da manhã, ou ao entardecer, os caracteres de colorido são mais fàcilmente observáveis. A cauda comumente se mantem fechada, em forma de lança; é aberta nas guinadas súbitas e nas perdas de altitude, quando as penas formam então uma tesoura como um leme de direção e profundidade, de amplitude e disposição variadas. As asas são mantidas quase imóveis e em arco, no vôo normal, sendo mais batidas durante a caça.

Voam em alturas diversas, chegando em determinadas ocasiões a cêrca de 30 metros do solo, o que também já observara Richmond (1898:8). Podem também chegar a 5 metros ou menos do solo nos locais de nidificação. Cantam muito durante o vôo, especialmente em maio. *Chaetura brachyura* é outro andorinhão comum, mas de cauda curta, e voa em bandos maiores, sendo mais barulhento. A julgar pela descrição de Goeldi (1898:203) para o *Apus a. apus*, da Europa, com seu grito ligeiro e grasnado, é *Chaetura*, o grupo que o substitui no Novo Mundo, com o thsê-thsê... repetido, um tanto diferente da forma comum nos Estados do Sul (Rio de Janeiro e São Paulo).

Observamos *P. cayennensis* a grande altura, principalmente voando em círculos, nas manhãs de sol, entre 8 e 9 horas, isolados, em casais ou grupos de 3 ou 4 indivíduos, em alegres volteios e canto sugestivo, apanhando alimento. Algumas vêzes é vista em companhia de outras espécies, como *Chaetura* e mesmo *Progne* (Hirundinidae). Isto talvez se dê, quando a alimentação é mais abundante em certos trechos da atmosfera. À tardinha também é comum encontrá-los nesses vôos. Êsse hábito é tão freqüente que foi comentado por Burmeister, Natterer, Goeldi e Sibley, nas mais variadas regiões, tais como: Congonhas (Minas Gerais), margens do rio Paraíba e serra dos Orgãos (Rio de Janeiro), Borba (Amazonas) e Belém (Pará) *(in* Goeldi, 1894).

Possuem excelente senso de orientação; vimos exemplares que voavam alto, em círculos, sôbre o parque do Museu Goeldi, mergulharem quase verticalmente e, após passarem a copa da árvore de raio de cêrca de 12 metros, fazerem rápida curva e entrarem diretamente no ninho. Também em vôos de longa distância, vêm em direção ao ninho com forte inclinação e, após breves batidas de asas, planam e com a aceleração do mergulho, entram de uma só vez. Das muitas ocasiões em que os vimos entrar no ninho, só uma vez, durante forte chuva,

presenciamos a ave bater numa das bordas ou errar a entrada, voltando imediatamente para nova tentativa, esta bem sucedida. Talvez êsse êrro fôsse devido à água que escorria pelo ninho, provocando o achatamento da entrada ou chaminé.

Fig. 1 — Vista de *P. cayennensis* em vôo, mostrando sua feição peculiar (del. G.P. Leite).

NINHO E OVOS

O ninho n.º 1, existente pelo menos desde maio de 1955, (embora moradores locais afirmassem sua existência desde 1951 ou antes), foi derrubado em 9 de setembro de 1957, por iniciativa do colega F. Novaes, tendo na ocasião caido um ôvo, de acôrdo com informação de quem o derrubou.

O n.º 2, foi visto, ainda em construção, em 26 de julho de 1955, num pé de "paricá" (*Schizolobium amazonicum* (Huber)), a 9,45 m do solo, na face norte do primeiro galho, com 60 cm de diâmetro e num ângulo de 57º com a perpendicular.

O ninho n.º 3, com 45 cm, foi construido imediatamente abaixo do local do antigo n.º 1, sôbre um jutaí-açu ou jatobá (*Hymenaea courbaril* Linné), a 12,5 do solo, na face sul, num tronco de cêrca de 70 cm de diâmetro e com substrato de inclinação de 65º. Êste ninho foi construido após a derrubada do ninho n.º 1, e já se encontrava aparentemente pronto (segundo Novaes) em 18 de outubro de 1957.

O ninho n.º 4 foi iniciado pouco antes de 8 de junho de 1958 em uma sumaumeira (*Ceiba pentandra* Gaert.) a 15,6 m do solo, na face norte; em 10 de junho já era usado como refúgio noturno.

O n.º 5, foi edificado na parede de uma garagem em Utinga e era o mais alongado deles, medindo 60 cm; era um pouco inclinado na parte superior. Tinha 2 porta-ovos, dos quais o que estava em uso distava do teto do ninho 16 cm. Dos ninhos acima só o último dêles estava colado em tôda sua extensão ao substrato, inclusive a chaminé (bôca), como nos ninhos mostrados por Goeldi (1898) e Haverschmidt (1958).

Em 22 de março de 1958 encontramos fezes recentes; mais tarde, com o auxílio da luz do sol refletida por um espelho, vimos jovens. Naquela data subimos ao ninho e, feito um corte acima do porta-ovos (prateleira), examinamos o interior e retiramos um dos jovens. Êste corte foi mais tarde reparado pela ave, e assim tôdas as vêzes que as paredes foram abertas por nós.

A arquitetura, material, construção e demais aspectos do ninho têm sido bastante tratados na literatura, de modo a não deixar quaisquer dúvidas quanto à justeza e interpretação dos autores (1898, 1947, 1954). Entretanto, convém acrescentar ao que já se conhece que apenas os ninhos recentes possuem o aspecto flocoso em tôda a sua extensão, com sòmente a chaminé de tecido mais escuro, muito menos espesso e meio poroso, bem mais acentuadamente ligado com secreções e substâncias de aspecto lamacento. Esta região é sempre renovada após a saída dos jovens para nova postura. Suas dimensões, nos ninhos já estudados, variam de 30 a 100 mm; sendo o conjunto normal 45 cm; o diâmetro da chaminé variava de 63 a 65 mm. O comprimento total é variável, sendo, contudo, mais alongados os ninhos totalmente fixados no substrato, medindo de 60 a 100 cm.

Sôbre o método de construção, início de deposição do material no substrato e edificação do ninho, tôdas as nossas observações se assemelham ao descrito recentemente por Haverschmidt (1958). A prateleira ou porta-ovos do ninho n.º 2, foi construida posteriormente, embora não tenhamos anotado a data. Haverschmidt também observou coisa semelhante (loc. cit.: 125). O ritmo de colheita do material é, como também observamos em *Reinarda,* muito irregular, mas sabemos que em *Panyptila,* ambos os sexos tomam parte.

Os ninhos antigos podem ser reconhecidos à primeira vista pelo simples aspecto externo, porquanto, devido às intempéries e ao simples decurso do tempo, verifica-se, sôbre a paina sedosa e frouxa, um processo lento de compactação, adquirindo ela em cêrca de dois anos ou mais, tons cinza sujo, conforme a expressão de Sick. O ninho II (MN. 439) de Sick (1947) corresponde aos ninhos novos por nós descobertos. Na sua figura 4, indica-se com pontilhado a região de aspecto flocoso; a saliência ou suporte para ovos e para o peito da ave é estreita, mas suficiente para acomodá-los. No nosso ninho n.º 3, essa saliência não fica bem na parede externa, mas um tanto lateralmente entre a parte externa da sola (ou ponto de fixação) e uma das paredes laterais, che-

gando contudo à metade da externa. Todo êsse conjunto parece ser reforçado, não só para apoio natural do porta-ovos, mais ainda como peça principal para apoio das aves e refôrço geral da estrutura.

A duração da construção ainda não está bem estabelecida, mas vai de pouco mais de um mês até dois ou mais. O ninho n.º 2, visto em 26 de julho de 1955, quase pronto, já vinha sendo trabalhado há 20 dias aproximadamente; examinado em início de agôsto não mostrava a prateleira. Mais tarde, em 4 de setembro de 1955, encontramos um indivíduo morto na entrada. O ninho n.º 4 até o início de setembro ainda não possuia tubo de entrada (chaminé).

Concordamos com os autores que o contôrno aerodinâmico do ápice dos ninhos instalados na vertical e inclinados no substrato tem geralmente a finalidade de facilitar o escorrimento da água durante as chuvas de grande intensidade tão comuns em determinadas épocas do ano. Se os ninhos não são completamente impermeáveis, são de difícil infiltração pela água, concorrendo perfeitamente para isso sua posição e contôrno. O cuidado com a parte superior dos ninhos nos foi demonstrado no ninho n.º 1, no qual a ave construiu nova camada bem distinta por baixo da anterior, que provàvelmente já não preenchia devidamente a função de proteção,

Concordamos também com as informações, citadas por Sick (1947:237), como as de Merritt e Richmond, segundo os quais êstes andorinhões utilizam os ninhos como refúgio para os dias chuvosos ou mesmo contra simples chuvas de grande intensidade, bem como para abrigo durante as noites, e mesmo entre posturas sucessivas. Isto faz do ninho não só local para o ciclo reprodutivo, mas também abrigo e refúgio para tôda a estação, recolhendo-se invariàvelmente os dois indivíduos durante a procriação e após ela, regularmente ao cair da noite, após o início da atividade dos morcegos crepusculares, fortes concorrentes na alimentação alada. A entrada no ninho — precedia, às vêzes, de giros nas cercanias durante o crepúsculo — é feita em vôo direto e rápido, entrando as duas aves com pequeno intervalo, de 40 segundos a 8 minutos. Logo após a entrada, ouve-se, às vêzes, um pipilar característico, depois silêncio. Saem também cedo, ao clarear o dia, por volta das 6 horas, com intervalo menor que o da entrada, de 32 a 60 segundos. Durante o dia, às vêzes voltam ao ninho, talvez para descanso ou reparo.

Ovos — São brancos, subequipolares, havendo sido medido apenas um, com 20,2 x 13,8 mm, pesando 2,1 g no início da incubação. São bem maiores que os de *Reinarda*. A postura foi sempre de dois ovos em cada um dos três ninhos observados. Fomos uma vez informados por um observador que havia três ovos no ninho n.º 3; contudo, só dois jovens nasceram. O mesmo número de ovos, isto é, 2, parece prevalecer nas Guianas. Quanto a serem os ovos colados ou não à prateleira, podemos agora confirmar a opinião de Sick, em palestra com o autor, de que os ovos são simplesmente postos na cavidade e incubados, o que difere da opinião de Haverschmidt (1958), segundo a qual os ovos deveriam estar aderentes pois se encontravam pegajosos. Em Belem, em todos os

três ninhos, os ovos estavam soltos e simplesmente depositados na cavidade ou prateleira. Entretanto, nos ninhos de *Reinarda*, notamos que, no início da incubação, alguns ovos estavam aderentes às penas, mas depois todos fàcilmente giravam ao mais leve toque de dedos.

A incubação e chôco não foram observados com detalhes. A alimentação dos jovens é feita pelos adultos em entradas alternadas no ninho. Isso foi observado diversas vêzes no ninho n.º 3.

Localização do ninho — O que se conhece até agora leva a supor que êstes andorinhões utilizam árvores elevadas, localizadas nas bordas das matas, de grande diâmetro, com forquilha estreita e aproximadamente na vertical. Têm sido observados ninhos em locais próximos a margens de rios, bordas de clareiras nas matas, parques arborizados e paredes de locais não muito movimentados. A situação em troncos lisos e grossos e paredes altas provàvelmente atende ao objetivo de proteger o ninho. A escolha de locais abertos para um lado deve facilitar a localização, bem como a entrada e saída em velocidade e de uma só vez; com efeito, para entrar descrevem um semicírculo aberto e, para sair, caem deles e abrem as asas, descrevendo também um arco mais fechado, vibrando então as asas para ganhar altura. Entram e saem do ninho em pleno vôo, só fechando as asas ao tocar a borda da chaminé, e abrindo-as imediatamente após a saída. Voam, contudo, razoàvelmente bem entre vegetação um tanto densa, embora lhes seja provàvelmente muito mais embaraçoso.

Época de nidificação — A espécie, como outros andorinhões, procria em períodos determinados, embora a descoberta de ninhos ocupados tenha sido feita durante o ano todo, levando-nos a crer, errôneamente o contrário. Conhecemos os seguintes registros de ninhos verdadeiramente destinados à procriação, isto é, encontrados com ovos e filhotes: 9-IX-57 (um ôvo, Novaes); 27-III-58 (o autor); 26-III-58 (Haverschmidt); 8-XI-1944 (Sick) adultos e jovens crescidos. O presente autor encontrou, no ninho n.º 3, jovens em 27 de março de 1958 e reutilização do mesmo ninho em 19 de setembro de 1958, já com 2 ou 3 ovos. O ninho n.º 5 foi encontrado com dois ovos (um retirado e medido) em 22 de setembro de 1958, que parece marcar o início da postura. Pensamos pois, estabelecer, para o nordeste da América do Sul, como provável época de cria dêsses andorinhões a que vai de setembro a maio, sendo talvez realizadas duas posturas por estação.

Alimento — Examinamos as fezes encontradas no solo, debaixo dos ninhos. Boa parte delas é provàvelmente dos indivíduos jovens. Entretanto deve também haver fezes dos adultos que ali passam a noite, já que as formigas não as deixam durar muito tempo no solo. As amostras foram colhidas pela manhã ou logo ao cairem.

Seu alimento é inteiramente apresado na atmosfera em alturas várias e em vôos circulares, às vêzes pelo indivíduo isolado ou com um ou dois companheiros, até o máximo observado de 4 indivíduos. Nessas ocasiões batem muito

as asas e usam abundantemente a cauda para as mais variadas evoluções, divertindo-se às vêzes em subir ràpidamente e cair contra o vento.

Sendo os Apodidae e Trochilidae famílias próximas, e únicas constituintes da ordem Apodiformes, é interessante notar o contraste na alimentação. Os beija-flores, segundo autores, alimentam-se predominantemente de hidratos de carbono, o que estaria de acôrdo com as altas necessidades energéticas da vibração intensa de suas asas. Os andorinhões, de vôo muito planado, preferem, como se vê de nossas notas, alimentação lipo-proteica.

Em sua dieta entram em maior número, os himenópteros — particularmente as formas aladas de formigas (Insecta, Formicidae) que podem segundo cêrca de uma duzia de amostras, subdividir-se em dois grupos: um, bem mais freqüente, a julgar pelo número maior de asas, cabeças e mandíbulas encontradas (o resto do inseto é muito fragmentado), é constituído por indivíduos representando os dois sexos da tribo Solenopsidini (Myrmicinae), provàvelmente do gênero *Solenopsis;* o outro lote, menos numeroso, era composto de cabeças de indivíduos Formicinae, sem outra identificação possível, representado apenas por fêmeas. Os lotes acima foram separados e enviados para identificação ao Dr. W. L. Brown, do Museum of Comparative Zoology, ao qual muito agradecemos. Também foram encontrados restos de asas de Bracconidae e Chalcididae (?), bem como, em menor número, élitros de coleópteros de família não identificada.

No mesmo tipo de material para exame (fezes), em Paramaribo na Guiana Holandêsa, o Dr. C. Geyskes, encontrou Myrmicinae, poucos Ichneumonidae e também coleópteros da família Bostrichidae.

Após êsses exames realizados em abril, maio, julho e agôsto, observamos também que vão mudando, através do ano, as espécies representadas de formigas e outros insetos, o que é muito natural, devido às diferentes épocas de vôo nupcial. O alimento de *Panyptila* e *Reinarda* (provàvelmente também de *Chaetura,* examinado em janeiro de 1959) é idêntico na quase totalidade dos exames realizados.

PTERILOSE

Foi usado neste trabalho um único exemplar vivo e jovem, retirado do ninho n.º 3, em 27 de março de 1958, com idade não determinada (talvez 15 a 20 dias de vida), ao começarem a aparecer as bárbulas das penas principais, isto é, rêmiges e retrizes. O comprimento total era, na posição da fig. 3, de 77 mm, asa 47 mm, cauda 11 e 14 mm (comprimento interno e externo), tarso 15 mm (sem unha); bico 4 mm, no culmen; da abertura anterior da narina à ponta do bico 2,5 mm. Pêso 23 g. Outro exemplar, deixado no ninho, era do mesmo tamanho

As penas foram separadas cuidadosamente com um estilete, e contadas com a ave imóvel. A nomenclatura usada foi a de ALDRICH (1956) para Trochilidae.

Pterilose cefalica — Não há apterium mediano dorsal anterior, mas acima de uma série superciliar de pterilas há, de cada lado, uma área relativamente nua, o que é comum nas duas subordens, Trochili e Apodi (CLARK, 1906); segue-se a ela uma contínua e densa pterila de contornos mais ou menos irregulares, ocupando tôda a região mediana da cabeça na margem posterior semicircular. Essa pterila é talvez um pouco menos densa na região látero-coronal; todos os cálamos das penas são enegrecidos. Há uma série de pterilas ao redor dos olhos; a série superciliar é dirigida para trás, a subocular anterior para baixo e para trás, quase alcançando a série mediana na região frontal; a série pós-ocular é completamente dirigida para o dorso. Há uma região limitada por uma zona pigmentada, passando atrás dos olhos e dirigida para diante até o bico e abaixo dos olhos. Entre a parte anterior dos olhos, bico e região rictal, há uma pequena mancha com cálamos esbranquiçados, na região loral. Formando uma faixa na parte posterior da região occipital e descendo para o lado ventral há, também, duas séries de cálamos esbranquiçados. A região mediana cervical é nua. Inferiormente, todos os cálamos são brancos; não há nenhuma apteria. Regiões loreal e malar com pterilas, unindo-se indistintamente na região interramal, o que de certo modo diverge da afirmativa de CLARK (1906:71). Tôda a região inferior da cabeça (interramal, aquí não dividida), malar e sub-malar totalmente cobertas de pterilas, descendo pelo pescoço e peito anterior, tudo com penas brancas. No pescoço anterior e dorsal há apterium completo e bem aparente, apesar da ave manter a cabeça retraída. O limite dessa área não foi estabelecido com precisão.

Pterilose espinhal — Há duas séries de pterilas dorso-centrais (pares), mais ou menos unidas anteriormente, logo separadas, reunindo-se posteriormente na altura dos membros posteriores, antes pois da glândula uropigiana. Há duas outras séries (uma de cada lado do dorso), unindo-se nas regiões umeral e escapular e indo até quase as coberteiras caudais, sempre dirigidas para cima e para trás. Todos os cálamos são enegrecidos. Possuem uma série de pterilas correndo nos lados do pescoço, aproximadamente na região cervical-lateral. Temos pois, duas aptérias no dorso e uma outra central, isto é, podendo-se ainda contar duas outras regiões nuas adiante das escapulares.

Pterilose ventral — Há um adensamento de penas na região torácica. As penas ou cálamos (raquis e bainha) das penas do exemplar tomam quase completamente a parte mediana anterior da face ventral (esternal) por igual, dirigidas para a quilha (esterno) em tôda a região esternal, deixando um estreito apterium central; há no meio da região abdominal uma estreita faixa de pterilas e circundando-a uma outra série única (fig. 2). Há entre as partes citadas da região abdominal uma apteria acentuada, bem como ao redor da série única. Os flancos ou regiões axilares são tomadas de pterilas mais ou menos densas,

unindo-se posteriormente ao círculo anal, que também tem pequenas penas. Todos os cálamos aparecem enegrecidos, exceto alguns pequenos atrás da implantação das coxas e região femural.

Fig. 2 — Pterilografia de jovem de *P. cayennensis*: A— alar; B— dorsal; C— ventral.

Pterilose caudal — As retrizes são em número de 10, dispostas do seguinte modo: as externas são as maiores e diminuem gradativamente para as internas, até as de número 4, as duas centrais (5-5) são pouco menores que elas e paralelas entre si, enquanto as outras são levemente voltadas para fora. Nesta idade já começam a aparecer as bárbulas negras, formando ângulo contrário dos cálamos. Elas se implantam no uropígio em ângulo, com vértice no meio dorsal, numa abertura aproximadamente de 40°. Acima das retrizes segue-se uma fileira de penas na mesma disposição e número; são as coberteiras superiores da cauda. Há também 10 cálamos na face inferior da cauda, as coberteiras inferiores da cauda. Acima e na face mais externa do corpo, há uma pequena série de três cálamos menores, além das coberteiras superiores da cauda. A glândula uropigial é nua. Anteriormente a ela acaba o traço ou pterila mediana dorsal.

Pterilose alar — Há na presente espécie 10 primárias, inseridas ao longo da borda posterior da asa (metacarpo e falange), decrescendo em tamanho para a parte interna, em direção às secundárias. Tôdas as penas são marginadas de branco na face interna e apical. As secundárias são em número de 8, aproximadamente iguais em tamanho, exceto a última, e, como as coberteiras, possuem parte apical com maior extensão de margem branca. As primárias são cobertas por 10 grandes coberteiras, sendo as duas primeiras penas exteriores menores e a terceira maior, e novamente vão decrescendo, chegando, à altura da 10.ª, ao mesmo tamanho das secundárias, que são em número de 8. Há em cima de ambas uma outra série de pterilas, que são as médias coberteiras, com 10 penas nas primárias. Há ainda 4 pequenas coberteiras entre êsse grupo posterior e a borda anterior e a álula, na região das primárias, representando talvez as co-

berteiras carpais. A álula possui duas penas bem desenvolvidas e outras 4 menores, junto a elas. As coberteiras marginais anteriores das asas constituem duas séries, com cêrca de 36 penas.

Pterilose umeral — Com aproximadamente 35 cálamos ao longo do úmero, bem desenvolvidos, e um tanto similares às da região dorsal adjacente.

Pterilose femural — Consta de duas séries de penas esparsas, unindo o traço dorsal ao ventral, acima das coxas.

Fig. 3 — Jovem retirado do ninho. Nota-se bem a distribuição de cálamos e estágio do desenvolvimento.

Pterilose crural — É bem definida, cobrindo boa parte do membro posterior, da altura do meio da coxa aos artelhos; na face interna da coxa o contôrno da área é mais elevado; torna-se mais densa para os pés, sem contudo formar fileiras.

SUMMARY

The author observed 5 nests in use, in Belem, Pará, Brazil.

The following previous observations were fully confirmed: 1) The method of building (Haverschmidt). 2) Length of building period (Haverschmidt).

3) Relationship between shape of nest and protection against heavy rains in relatively unprotected sites (MERRITT & RICHMOND). 4) Use of the nest as refuge, outside breeding period (RICHMOND). 5) Method of entrance and leaving of the swifts.

Some observations seem new:

1) The preferred position of the nest on the substract. 2) Re-building of nest opening at the beginning of every new breeding reason. 3) Differences in appearance due to age of nest. 4) Breeding epoch from September to May, with probably two broods per season. 5) Continuous occupancy of the nest throughout the year.

As to the brid's behaviour, RICHMOND's and SICK's previous observations were confirmed and extended — samples of faeces collected from April to August were studied, and the results commented.

The pterylosis of a young live brid is described and figured.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALDRICH, E., 1956, Pterylography and nolt of the Allen Hummingbird. *Condor,* 58:121-133, figs

CLARK, H., 1906, The feather tracts of Swifts and hummingbirds. *Auk,* 23: 68-91, 1 pl.

GOELDI, E., 1894, *Aves do Brasil.* Rio de Janeiro (cf. p. 644).

GOELDI, E., 1898, A lenda Amazônica do Cauré. *Bol. Mus. Goeldi,* 2: 430-442, 8 figs.

HAVERSCHMIDT, F., 1954, Notes on the Cayenne Swift in Surinam. *Wilson Bull.,* 66: 67-69.

HAVERSCHMIDT, F., 1958, Notes on the breeding habits of *P. cayennensis*. *Auk,* 75 (2): 121-130, 2 pls.

RICHMOND, C., 1898, The Cayenne Swift, *Panyptila cayennensis* (Gmelin). *Auk,* 15: 7-10. 1 fig.

SICK, H., 1947, O ninho de *P. cayennensis* (Gmelin) e algumas notas e observações compilatórias sôbre a ecologia de outros andorinhões brasileiros. *Rev. Brasil. Biol.,* 7 (2): 219-240, 7 figs.

SICK, H., 1958, Distribution and nests of *P. cayennensis* in Brasil. *Auk,* 75 (2): 217-220.

Rev. Brasil. Biol., 20 (3) : 327-338
Outubro, 1960 — Rio de Janeiro, Gb.

SÔBRE A TENDÊNCIA DE FUSÃO DO 5.º PAR DE TORACÓPODOS EM HARPACTICOIDEA (Copepoda, Crustacea) [1]

HANS JAKOBI
Universidade do Paraná, Curitiba

(Com 4 figuras no texto)

A superfamília Harpacticoidea é considerada uma das unidades mais difíceis da Zoologia. Não obstante os estudos carcinológicos pioneiros do século XVIII (MUELLER, 1785; LAMARCK, 1801; LATREILLE, 1806), sòmente em 1864 foi apresentada a primeira tentativa para a elaboração de um sistema natural dos Harpacticoidea (BOECK), que, no entanto, desde logo ficou sujeito a vivas discussões, resultando no decorrer dos 63 anos seguintes mais 5 sistemas, em parte muito divergentes, mòrmente a respeito de problemas filogenéticos (BOECK, 1872; BRADY, 1880; CANU, 1892; SARS, 1903; MONARD, 1927). Graças aos trabalhos penosos e exaustivos de LANG (1948), que através de muitos anos analizou, sintetizou, reformou e atualizou a classificação dos Harpacticoidea, possuimos, finalmente, um sistema capaz de satisfazer em grande parte os resultados das pesquisas recentes.

No entanto, se bem que os Harpaticoidea representem um grupo relativamente pequeno, ainda estamos longe da concretização de um sistema definitivo dos Harpacticoidea: seu corpo de tamanho mínimo, mas extremamente diferenciado, sua capacidade invulgar de adaptação a substratos micro-retalhados (intersticiais), como areia, lodo, fitotelmas, de caráter superficial e subterrâneo, repleto de água doce, salobra e salgada, devem ser responsabilizados, em essência, pelo relativo atrazo de sua exploração sistemática. Acresce, ainda, que a maioria das espécies tem sido descritas a partir de localidades situadas no hemisfério norte. Sòmente em tempos recentes verifica-se trabalho mais intenso com relação às zonas tropicais (equatoriais) com tendência de ampliação para as regiões do hemisfério sul (CHAPPUIS, JAKOBI, NOODT, etc.).

---

[1] Recebido para publicação a 1 de julho de 1960.

Contribuição n.º 103, do Departamento de Zoologia da Universidade do Paraná, subvencionada pelo Conselho Nacional de Pesquisas.

Examinando a bibliografia, nota-se, por outro lado, que a exploração morfo-ecológica e fisiológica dos Harpacticoidea continua a ser exceção. Entretanto, em trabalhos recentes (JAKOBI, 1957, 1959) demonstrou-se através de estudos comparativos e exaustivos, relações quantitativas existentes entre a constituição morfológica e condições ecológicas dos Harpacticoidea.

Através dessas pesquisas morfo-ecológicas de adaptação surgiu o problema da tendência de fusão do 5.º toracópodo que se mostrou constituido, fundamentalmente, sempre numa das 4 formas seguintes (fig. 1):

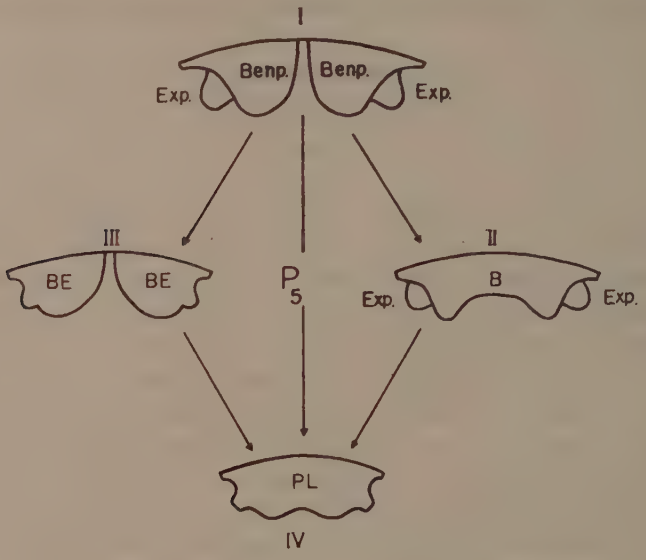


Fig. 1 — Tipos de fusão do 5.º par de toracópodos em Harpacticoidea.

Tipo I — Forma original: exopoditos e basiendopoditos se encontram nitidamente separados.

Tipo II — Forma B: fusão sòmente dos basiendopoditos (pela linha mediana).

Tipo III — Forma BE: fusão dos basiendopoditos com os exopoditos (os basiendopoditos permanecem separados pela linha mediana).

Tipo IV — Forma PL: fusão completa de tôdas as partes formando o P_5 uma só placa.

Exemplos dêsses 4 tipos encontram-se na fig. 2.

Além disso, as pesquisas demonstraram que o processo de fusão do P_5 correlaciona-se, pelo menos, com 3 fatôres: 1) o sexo (consultem-se as tabelas); 2) a posição filogenética da espécie (árvore filogenética); 3) o meio em que costuma viver a espécie (tabelas e diagramas da fig. 4).

MATERIAL E MÉTODO

Com base na monografia de LANG (1948) assim como nos trabalhos publicados até 1959 (bibliografia) foram examinadas tôdas as espécies de Harpacticoidea até agora descritas, relativamente à fusão do P_5.

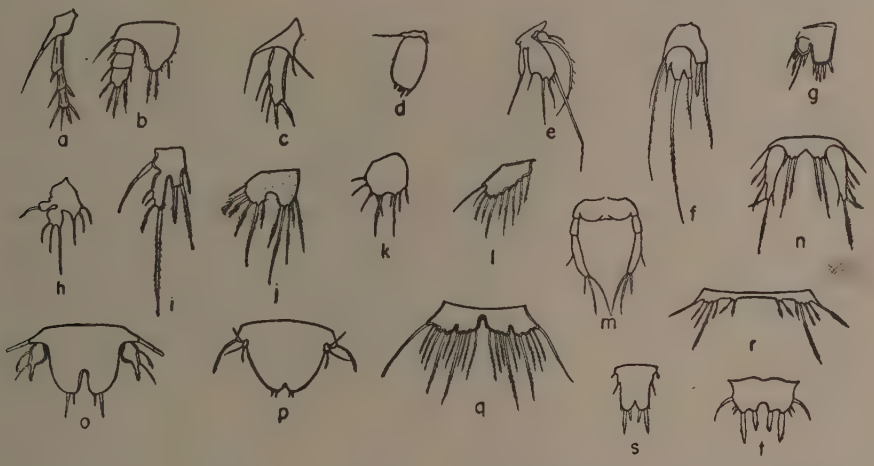


Fig. 2 — 5.º toracópodo, tipos de fusão (I-IV): a-g= basiendopóditos e exopóditos completamente separados, h-l= basiendopódito e exopódito parcial ou totalmente unidos, m-p= basiendopóditos parcial ou totalmente unidos, q-t = P_5 formando uma só placa (a = *Eucanuella spinifera*, macho; b = *Parastenhelia spinosa*, macho; c= *Peltidium gracile*, fêmea; d = *Pteropsyllus plebeius furcatus* fêmea; e = *Longipedia mourei*, fêmea; f = *Ectinosoma tholomiges*, fêmea; g = *Thompsonula curticauda*, fêmea; h = *Onychocamptus besnardi*, fêmea; i = *Enhydrosoma gariensis*, macho; j = *Idomene coronata*, fêmea; k = *Tachidius discipes*, fêmea; l = *Pontopolites typicus*, fêmea; m = *Clytemnestra rostrata*, fêmea; n = *Thalestris gibba*, macho; o = *Paramesochra helgolandica*, fêmea; p = *Paramesochra intermedia*, fêmea; q = *Rhizotrix gracilis*, fêmea; r = *Heterolaophonte minuta*, macho; s = *Euterpina acutifrons*, macho; t = *Chappuisius inopinus*, fêmea).

Considerando as 3 formas de fusão possível (B, BE, PL), em comparação com o sexo e os dados ecológicos disponíveis, foram compostas as devidas tabelas e diagramas para demonstrar as relações morfo-ecológicas quantitativas. Os sinais + (sim) e — (não), às vêzes, se acham substituidos por "?", caso tenha sido impossível detectar a devida referência.

Analisando, dessa maneira, os Harpacticoidea chega-se à conclusão de ser conveniente estabelecer 8 categorias de substratos vitais:

1) Espécies eurítopas: carecendo de um biótopo significativo, encontram-se nos diversos meios naturais, sendo ainda de caráter euri-halino ou euritérmico (p. ex. *Sigmatidium minor, Mesochra lilljeborgi, Proameira simplex, Nitocra hibernica, Orthopsyllus linearis*).

2) Espécies que vivem em substratos de caráter vegetal, portanto, num meio relativamente rico em oxigênio, tal como algas (marinhas e límnicas), musgos fitotelmas, etc. (com exceção de detritus).

3) Espécies significativas para lôdo, portanto vivendo num meio relativamente pobre em oxigênio.

d) Espécies adaptadas ao substrato areno-lodoso, evitando, ao que se sabe, areia pura ou lôdo verdadeiro.

5) Espécies típicas para o sistema intersticial de areia de granulação grossa ou fina, às vêzes com fragmento de concha ("shell").

6) Espécies planctônicas, que vivem em suspensão marinha ou límnica.

7) Espécies encontradas em meios diferentes dos acima descriminados, habitantes de detritus, de poças tidais, em pedras, ou em comensalismo. Incluem-se aquí também as espécies com referências incompletas, como "límnica", "subterrânea", ou "entre mangrovia".

À base da árvore filogenética apresentada por LANG (1948) correlacionamos o estado de evolução das 32 famílias atualmente conhecidas, indicando os diversos tipos de fusão por fórmulas: p. ex., Laophontidae: BE [♂ ♀]: III,4; B ♂ VIII, 26; PL ♂ III,17 — quer dizer que nessa família encontram-se: 4 espécies para XIII gêneros do tipo BE ([] quer salientar que o caráter pode se restringir a um sexo só); 26 espécies para VIII gêneros da forma B realizada exclusivamente entre os machos; 17 espécies pertencentes a III gêneros transformaram o P_5 formando uma só placa (PL).

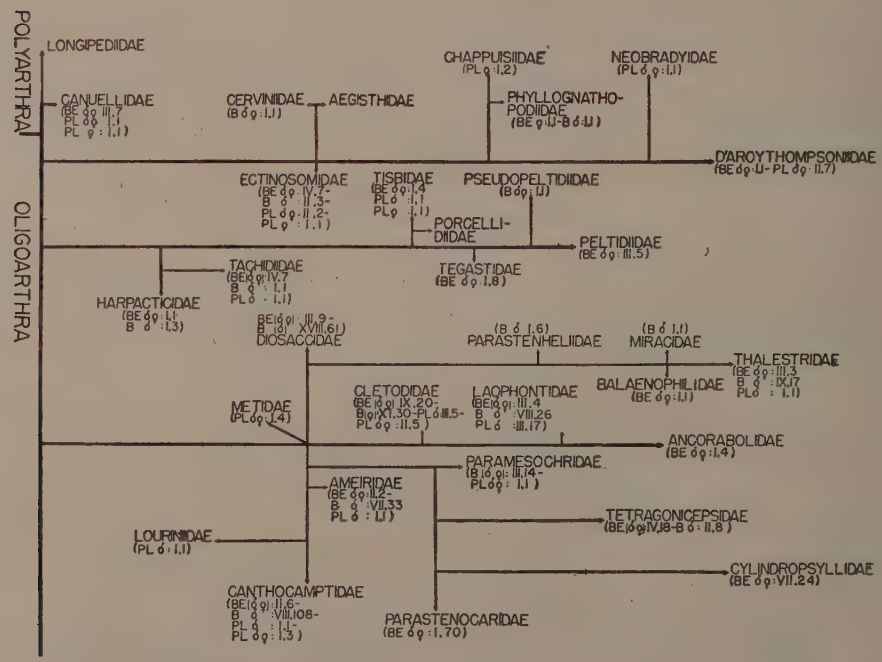


Fig. 3 — Esquema filogenético das famílias demonstrando o número de espécies e de gêneros que realizaram a fusão do P_5, segundo os três tipos descritos.

BASIENDOPODITOS P_5 PARCIAL OU TOTALMENTE UNIDOS
(exopoditos separados)

Famílias e espécies	Sexo ♂	Sexo ♂	Sexo ♀	Sexo ♀	Dados ecológicos: Substrato (p. ex. lodoso); hidrobiologia da espécie (p. ex. euri-halina).
CERVINIIDAE					
Herdmania stylifera	+		+		lodoso; marinha
ECTINOSOMIDAE					
Ectinosoma elongatum	+		—		arenoso - lodoso; pleiomeso-halina marinha; euritérmica
Ectinosoma angulifrons	+		—		arenoso-lodoso; marinha
Pseudobradya ambigua	+		—		lodoso; marinha
PHYLLOGNATHOPODIDAE					
Phyllognathopus viguieri	+		—		fitotélmico; límnica
TACHIDIIDAE					
Danielssenia fusiformis	+		—		lodoso; marinha
HARPACTICIDAE					
Zausodes stammeri	+		—		lodoso; marinha
Zausodes limigenus	+		—		lodoso; marinha
Zausodes paranaguaensis	+		—		lodoso; marinha
PSEUDOPELTIIDAE					
Clytemnestra rostrata	+		+		plancton; marinha
THALESTRIDAE					
Thalestris gibba	+		—		lodoso; euri-halina, euritérmica
Thalestris frigida	+		—		eurítopa, poli-halina, marinha
Thalestris northumbrica	+		?		em poças tidais
Amenophia peltata	+		—		fitálico; pleiomeso-halina marinha
Parathalestris harpactoides	+		—		fitálico; pleiomeso-halina marinha
Parathalestris clausi	+		—		fitálico; pleiomeso-halina marinha, euritérmica
Parathalestris hibernica	+		—		fitálico; poli-halina marinha, euritérmica
Phyllothalestris mysis	+		—		fitálico; poli-halina marinha, euritérmica
Diarthrodes major	+		—		em poças tidais, pleiomeso-halina marinha
Diarthrodes pygmaeus	+		—		em poças tidais, pleiomeso-halina marinha, euritérmica
Diarthrodes assimilis	+		—		?
Dactylopodia tisboides	+		—		fitálico, pleiomeso-halina marinha, euritérmica

(Continua)

BASIENDOPODITOS P_5 PARCIAL OU TOTALMENTE UNIDOS
(exopoditos separados)

(Continuação)

Famílias e espécies	Sexo ♂	Sexo ♀	Dados ecológicos: Substrato (p. ex. lodoso); hidrobiologia da espécie (p. ex. euri-halina).
Dactylopodia neglecta	+	—	em águas salobras
Paradactylopodia brevicornis	+	—	fitálico; euri-halina, euritérmica
Dactylopusioides macrolabris	+	—	entre algas
Idomene forficata	+	—	entre algas
Idomene antarctica	+	—	plancton
PARASTENHELLIIDAE			
Parastenhelia spinosa	+	—	fitálico; pleiomeso-halina, euritérmica
Parastenhelia hornelli	+	—	lodoso; marinha
Parastenhelia anglica	+	—	lodoso; marinha
Parastenhelia gracilis	+	—	entre algas, marinha
Parastenhelia ornatissima	+	—	arenoso, marinha
Parastenhelia tenuis	+	—	?
DIOSACCIDAE			
Stenhelia gibba	+	—	eurítopa; pleiomeso-halina marinha, euritérmica
Stenhelia aemula	+	—	lodoso; marinha
Stenhelia proxima	+	—	eurítopa; poli-halina marinha, euritérmica
Stenhelia curviseta	+	—	lodoso; marinha
Stenhelia palustris	+	+	eurítopa; pleiomeso-halina marinha, euritérmica
Stenhelia longifurca	+	—	euri-halina
Stenhelia cornuta	+	—	lodoso; marinha
Stenhelia hanstroemi	+	—	lodoso; marinha, termopatia: 4° — 14° C
Stenhelia confluens	+	—	lodoso; marinha
Diosaccus tenuicornis	+	—	fitálico; poli-halina, euritérmica
Diosaccus truncatus	+	—	arenoso-lodoso; marinha
Diosaccus spinatus	+	—	?
Paradiosaccus dentatus	+	—	lodoso; marinha
Paradiosaccus hamiltoni	+	—	lodoso; marinha
Paradiosaccus robustus	+	—	lodoso; marinha
Paradiosaccus varicolor	+	—	entre algas; marinha
Antiboreodiosaccus crassus	+	—	entre algas; marinha

(Continua)

BASIENDOPODITOS P_5 PARCIAL OU TOTALMENTE UNIDOS
(exopoditos separados)

(Continuação)

Famílias e espécies	Sexo ♂	Sexo ♂	Sexo ♀	Sexo ♀	Dados ecológicos: Substrato (p. ex. lodoso); hidrobiologia da espécie (p. ex. euri-halina).
Pseudodiosaccopsis brunneus	+		—		entre algas; marinha
Robertsonia tenuis	+		—		areno-lodoso; pleiomeso-halina, euritérmica
Robertsonia propinqua	+		—		lodoso; euri-halina, euritérmica
Robertsonia knoxi	+		—		lodoso; marinha
Robertsonia diademata	+		—		lodoso; marinha
Robertsonia hamata	+		—		areno-lodoso; marinha
Robertsonia flavidula	+		—		entre pedras; marinha
Robertsonia angolensis	+		—		entre algas
Robertsonia monardi	+		—		entre algas
Amphiascus minutus	+		—		fitálico, pleiomeso-halina marinha, euritérmica
Amphiascus tenuiremis	+		—		areno-lodoso; poli-halina marinha, euritérmica
Amphiascus caudaespinosus	+		—		entre algas; marinha
Amphiascus hirtus	+		—		em águas costeiras
Amphiascus varians	+		—		entre algas; marinhas
Amphiascus propinquus	+		—		fitálico; pleiomeso-halina, euritérmica
Amphiascus tenellus	+		—		areno-lodoso; euri-halina, euritérmica
Amphiascus polaris	+		—		?
Amphiascus sinuatus	+		—		areno-lodoso; marinha
Amphiascopsis cinctus	+		—		fitálico; poli-halina, euritérmica
Amphiascopsis obscurus	+		—		entre algas; em águas salobras
Amphiascopsis thalestroides	+		—		fitálico; poli-halina marinha, euritérmica
Amonardia normani	+		—		fitálico; poli-halina marinha, euritérmica
Amonardia arctica	+		—		fitálico; pleiomeso-halina, marinha, euritérmica
Metamphiascopsis hirsutus	+		—		entre algas; marinha
Paramphiascopsis giesbrechti	+		—		eurítopa; pleiomeso-halina marinha
Paramphiascopsis pallidus	+		—		lodoso; marinha
Pararobertsonia abyssi	+		—		lodoso; marinha

(Continua)

BASIENDOPODITOS P_5 PARCIAL OU TOTALMENTE UNIDOS
(exopoditos separados)

(Continuação)

Famílias e espécies	Sexo ♂	Sexo ♂	Sexo ♀	Sexo ♀	Dados ecológicos: Substrato (p. ex. lodoso); hidrobiologia da espécie (p. ex. euri-halina).
Robertgurneya spinulosa	+		—		arenoso; marinha, euritérmica
Typhlamphiascus confusus	+		—		areno-lodoso; marinha, euritérmica
Typhlamphiascus typhlops	+		—		areno-lodoso; pleiomeso-halina, marinha, euritérmica
Rhyncholagena lagenirostris	+		—		arenoso; marinha
Amphiascella neglecta	+		—		areno-lodoso; euri-halina, euritérmica
Amphiascella debilis	+		—		eurítopa, euri-halina, euritérmica
Paramphiascella hispida	+		—		eurítopa; pleiomeso-halina marinha, euritérmica
Paramphiascella commensalis	+		—		em comensalismo com Amaroucium (Ascidia)
Schizopera longicauda	+		—		euri-halina
Schizopera inopinata	+		—		?
Schizopera scalaris	+		—		?
Schizopera compacta	+		—		euri-halina
Schizopera tobae	+		—		?
Schizopera stephanidesi	+		—		em águas salobras
Schizopera parvula	+		—		arenoso; euri-halina
Schizopera minuta	+		—		arenoso; euri-halina
Schizopera nana	+		—		arenoso; marinha
MIRACIDAE					
Miracia minor	+		—		?
AMEIRIDAE					
Proameira simplex	+		—		euritopa; euri-halina, euritérmica
Proameira dubia	+		—		lodoso; marinha
Proameira arenicola	+		—		arenoso; águas salobras
Proameira phaedra	+		—		?
Proameira hiddensöensis	+		—		em águas salobras
Nitocra typica	+		—		lodoso; euri-halina, euritérmica
Nitocra spinipes	+		—		lodoso; euri-halina, euritérmica
Nitocra lacustris	+		—		lodoso; euri-halina, euritérmica
Nitocra hibernica	+		—		eurítopa; euri-halina, euritérmica
Nitocra fragilis	+		—		em águas salobras
Nitocra hyperidis	+		—		lodoso; euri-halina

(Continua)

BASIENDOPODITOS P_5 PARCIAL OU TOTALMENTE UNIDOS
(exopoditos separados)

(Continuação)

Famílias e espécies	Sexo ♂ ♂	♀ ♀	Dados ecológicos: Substrato (p. ex. lodoso); hidrobiologia da espécie (p. ex. euri-halina).
Nitocra platypus	+	—	lodoso; euri-halina
Nitocra pusilla	+	—	?
Nitocra sewelli	+	—	?
Nitocra affinis	+	—	?
Nitocra dubia	+	—	lodoso; euri-halina
Nitocra mediterranea	+	—	arenoso
Psyllocamptus propinquus	+	—	poças tidais
Psyllocamptus bermudae	+	—	entre raizes de mangrovia
Pseudameira gracilis	+	—	lodoso; marinha, euritérmica
Nitocrella hirta	+	—	lodoso; subterranea
Nitocrella chappuisi	+	—	arenoso; subterrânea
Nitocrella subterranea	+	—	arenoso; subterrânea
Nitocrella dubia	+	—	arenoso; subterrânea
Nitocrella stammeri	+	—	arenoso; subterrânea
Anoplosoma sordidum	+	—	arenoso
Ameira longipes	+	—	fitálico; pleio-meso-halina, euritérmica
Ameira minuta	+	—	eurítopa; euritérmica
Ameira parvula	+	—	eurítopa; pleio-meso-halina, euritérmica
Ameira tenuicornis	+	—	areno-lodoso
Ameira tenuella	+	—	?
Ameira scotti	+	—	eurítopa; pleio-meso-halina, euritérmica
Ameira speciosa	+	—	?
PARAMESOCHRIDAE			
Paramesochra dubia	+	+	areno-lodoso
Paramesochra acutata	+	+	arenoso; marinha, psamal
Paramesochra pterocaudata	+	+	arenoso; marinha
Paramesochra similis	+	+	arenoso; marinha
Paramesochra helgolandica	+	+	arenoso; marinha
Paramesochra robertsoni	+	+	poças tidais
Paramesochra minor	+	+	arenoso; em poças tidais
Paramesochra herdmani	+	+	arenoso; psamal, marinha
Paramesochra intermedia	+	+	arenoso; marinha

(Continua)

BASIENDOPODITOS P_5 PARCIAL OU TOTALMENTE UNIDOS
(exopoditos separados)

(Continuação)

Famílias e espécies	Sexo ♂	Sexo ♀	Dados ecológicos: Substrato (p. ex. lodoso); hidrobiologia da espécie (p. ex. euri-halina).
Paramesochra holsatica	+	+	arenoso; marinha
Paramesochra coelebs	+	+	arenoso; marinha
Paramesochra constricta	+	+	arenoso; marinha
Remanea arenicola	+	—	arenoso; psamal, euri-halina
Emertonia gracilis	+	+	arenoso; marinha
TETRAGONICEPCIDAE			
Phyllopodopsyllus minutus	+	—	?
Phyllopodopsyllus bermudae	+	—	?
Paraphyllopodopsyllus mossmani	+	—	?
Paraphyllopodopsyllus paramossmani	+	—	fitálico; marinha
Paraphyllopodopsyllus intermedius	+	—	arenoso; marinha
Paraphyllopodopsyllus aegypticus	+	—	arenoso; marinha
Paraphyllopodopsyllus xenus	+	—	arenoso; marinha
Paraphyllopodopsyllus longipalpatus	+	—	arenoso; marinha
CANTHOCAMPTIDAE			
Mesochra pygmaea	+	—	entre algas; poli-halina marinha, euritérmica
Mesochra lilljeborgi	+	—	eurítopa; euri-halina, euritérmica
Mesochra rapiens	+	—	eurítopa; euri-halina, euritérmica
Mesochra meridionalis	+	—	em águas salobras
Mesochra prowazeki	+	—	em águas salobras e doces
Mesochra aestuarii	+	—	em águas salobras e doces
Mesochra wolskii	+	—	?
Mesochra neotropica	+	—	lodoso; euri-halina
Mesochra dulcicola	+	—	lodoso; euri-halina
Mesochra flava	+	—	em águas salobras
Orthopsyllus linearis	+	—	eurítopa; euri-halina, euritérmica
Orthopsyllus propinquus	+	—	fitálico; marinha
Orthopsyllus wallini	+	—	em águas salobras
Orthopsyllus sarsi	+	—	?
Attheyella crassa	+	—	lodoso; límnica, euritérmica

(Continua)

BASIENDOPODITOS P_5 PARCIAL OU TOTALMENTE UNIDOS
(exopoditos separados)

(Continuação)

Famílias e espécies	Sexo ♂	Sexo ♂	Sexo ♀	Sexo ♀	Dados ecológicos: Substrato (p. ex. lodoso); hidrobiologia da espécie (p. ex. euri-halina).
Attheyella wierzejskii	+		—		lodoso; límnica, euritérmica
Attheyella obatogamensis	+		—		lodoso; límnica
Attheyella orientalis	+		—		lodoso; límnica
Attheyella dentata	+		—		lodoso; límnica
Attheyella illinoisensis	+		—		lodoso; límnica
Attheyella trispinosa	+		—		lodoso; límnica
Attheyella wulmeri	+		—		lodoso; límnica
Attheyella northumbricoides	+		—		poças límnicas
Attheyella dogieli	+		—		límnica
Attheyella pilosa	+		—		límnica; subterrânea
Attheyella borutzkyi	+		—		límnica
Attheyella carolinensis	+		—		em restos vegetais
Attheyella crenulata	+		—		límnica
Attheyella australica	+		—		límnica
Attheyella godeti	+		—		límnica
Attheyella huaronensis	+		—		lodoso; límnica
Attheyella guyanensis	+		—		límnica
Attheyella oculta	+		—		lodoso; límnica
Attheyella derelicta	+		—		límnica
Attheyella subdola	+		—		límnica
Attheyella ruttneri	+		—		fitotélmico
Attheyella minuta	+		—		fitotélmico
Attheyella inopinata	+		—		fitotélmico
Attheyella trigonura	+		—		límnica
Attheyella aculeata	+		—		límnica
Attheyella insignis	+		—		límnica
Attheyella maxima	+		—		límnica
Attheyella ferox	+		—		límnica
Attheyella lanceolata	+		—		límnica
Attheyella horvathi	+		—		límnica
Attheyella dadayi	+		—		poças límnicas
Attheyella hannae	+		—		límnica
Attheyella benetti	+		—		?
Attheyella brehmi	+		—		?
Attheyella incae	+		—		límnica
Attheyella muscicola	+		—		fitotélmico

(Continua)

BASIENDOPODITOS P_5 PARCIAL OU TOTALMENTE UNIDOS
(exopoditos separados)

(Continuação)

Famílias e espécies	Sexo ♂	Sexo ♀	Dados ecológicos: Substrato (p. ex. lodoso); hidrobiologia da espécie (p. ex. euri-halina).
Attheyella fluviatilis	+	—	fitotélmico
Echinocamptus pilosus	+	—	fitotélmico; subterrânea
Echinocamptus schroederi	+	—	fitotélmico
Echinocamptus georgevitchi	+	—	fitotélmico; subterrânea
Echinocamptus kamerunensis	+	—	fitotélmico
Echinocamptus africanus	+	—	fitotélmico
Echinocamptus trichotus	+	—	límnica
Echinocamptus allaudi	+	—	límnica
Echinocamptus vulgaris	+	—	fitotélmico
Echinocamptus jeanneli	+	—	fitotélmico
Echinocamptus verrucosus	+	—	fitotélmico
Echinocamptus monticola	+	—	fitotélmico
Elaphoidella gracilis	+	—	fitotélmico
Elaphoidella grandidieri	+	—	límnica
Elaphoidella bidens	+	—	límnica
Elaphoidella armata	+	—	límnica
Elaphoidella elaphoides	+	—	límnica; subterrânea
Elaphoidella pectinata	+	—	fitotélmico
Elaphoidella surinamensis	+	—	fitotélmico
Elaphoidella phreatica	+	—	subterrânea
Elaphoidella putealis	+	—	subterrânea
Elaphoidella jeanneli	+	—	subterrânea
Elaphoidella winkleri	+	—	subterrânea
Elaphoidella bryophila	—	—	fitotélmico; em musgos
Elaphoidella sewelli	+	—	lodoso; límnica
Elaphoidella bromeliaecola	+	—	fitotélmico
Elaphoidella malayica	+	—	fitotélmico
Elaphoidella javaensis	+	—	fitotélmico; em musgos
Elaphoidella similis	+	—	límnica
Elaphoidella longipedis	+	—	fitotélmico; em musgos
Elaphoidella intermedia	+	—	em musgos
Elaphoidella thinemanni	+	—	em algas; límnica
Elaphoidella dubia	+	—	subterrânea
Elaphoidella hyalina	+	—	límnica
Elaphoidella longiseta	+	—	em musgos

(Continua)

BASIENDOPODITOS P_5 PARCIAL OU TOTALMENTE UNIDOS
(exopoditos separados)

(Continuação)

Famílias e espécies	Sexo ♂	Sexo ♂	Sexo ♀	Sexo ♀	Dados ecológicos: Substrato (p. ex. lodoso); hidrobiologia da espécie (p. ex. euri-halina).
Elaphoidella cliffordae	+		—		em musgos
Elaphoidella necessaria	+		—		límnica; subterrânea
Elaphoidella dispera	+		—		límnica
Elaphoidella proserpina	+		—		límnica; subterrânea
Elaphoidella subgracilis	+		—		límnica
Elaphoidella arambourgi	+		—		em musgos
Elaphoidella elgonensis	+		—		límnica
Elaphoidella kenyensis	+		—		em musgos
Elaphoidella massai	+		—		límnica
Elaphoidella crassicaudis	+		—		em musgos
Elaphoidella charon	+		—		límnica
Elaphoidella schubarti	+		—		em musgos
Elaphoidella bulbifer	+		—		límnica, subterrânea
Elaphoidella incerta	+		—		límnica, subterrânea
Elaphoidella brevipes	+		—		límnica, subterrânea
Elaphoidella plutonis	+		—		límnica, subterrânea
Elaphoidella damasi	+		—		em poças
Elaphoidella limnobia	+		—		em poças
Antarctobiotus robustus	+		—		em musgos
Antarctobiotus koenigi	+		—		em musgos
Afrocamptus uncinatus	+		—		em musgos
Spelaeocamptus spelaeus	+		—		límnica, subterrânea
CLETODIDAE					
Enhydrosoma buchholtzi	+		—		lodoso; pleiomeso-halina marinha, euritérmica
Enhydrosoma illgi	+		—		mesopsamal, marinha
Rhizotrix curvata	—		+		arenoso; poli-halina marinha, euritérmica
Rhizotrix minuta	—		+		arenoso; poli-halina marinha
Rhizotrix scotti	—		+		lodoso; marinha
Fultonia hirsuta	?		+		lodoso; marinha
Mesocletodes monensis	?		+		lodoso; marinha, euritérmica
Mesocletodes irrasus	?		+		lodoso; marinha, euritérmica
Mesocletodes abyssicola	?		+		lodoso, marinha
Mesocletodes inermis	?		+		arenoso; marinha

(Continua)

BASIENDOPODITOS P_5 PARCIAL OU TOTALMENTE UNIDOS
(exopoditos separados)

(Continuação)

Famílias e espécies	Sexo ♂	Sexo ♀	Dados ecológicos: Substrato (p. ex. lodoso); hidrobiologia da espécie (p. ex. euri-halina).
Mesocletodes brevifurca	?	+	areno-lodoso; marinha
Eurycletodes laticauda	?	+	lodoso; marinha, euritérmica
Eurycletodes serratus	?	+	lodoso; marinha
Eurycletodes latus	?	+	areno-lodoso; marinha
Eurycletodes similis	+	+	eurítopa; pleiomeso-halina marinha, euritérmica
Eurycletodes major	?	+	areno-lodoso; poli-halina marinha. euritérmica
Eurycletodes oblongus	?	+	lodoso; marinha, euritérmica
Eurycletodes aculeatus	?	+	lodoso; marinha, euritérmica
Eurycletodes minutus	?	+	lodoso; marinha, euritérmica
Eurycletodes verisimilis	?	+	lodoso; marinha
Eurycletodes arcticus	?	+	lodoso; marinha
Eurycletodes abyssi	?	+	lodoso; marinha
Eurycletodes echinatus	+	—	marinha
Argestes mollis	+	+	lodoso; marinha
Parargestes tenuis	+	+	lodoso; marinha
Leptocletodes debilis	?	+	lodoso; pleiomeso-halina, euritérmica
Limnocletodes behningi	+	—	lodoso; marinha
Limnocletodes secundus	+	—	lodoso; euri-halina, euritérmica
Tryphoema porca	—	+	lodoso; marinha
Hemicletodes typicus	?	+	lodoso; marinha
LAOPHONTIDAE			
Laophonte serrata	+	—	arenoso; marinha
Laophonte depressa	+	—	lodoso; marinha
Laophonte thoracica	+	—	eurítopa; poli-halina marinha, euritérmica
Laophonte inornata	+	—	eurítopa; marinha
Laophonte denticornis	+	—	arenoso; marinha
Laophonte baltica	+	—	fitálico
Heterolaophonte rotundipes	+	—	mesopsamal; marinha
Loureirophonte catharinensis	+	—	fitálico
Loureirophonte paranaensis	+	—	fitálico
Oniscopsis pauliani	+	—	mesopsamal; marinha

(Continua)

BASIENDOPODITOS P_5 PARCIAL OU TOTALMENTE UNIDOS (exopoditos separados)

(Conclusão)

Famílias e espécies	Sexo ♂ ♂ ♀ ♀		Dados ecológicos: Substrato (p. ex. lodoso); hidrobiologia da espécie (p. ex. euri-halina).
Paronychocamptus exiguus	+	—	em águas salobras
Paralaophonte brevirostris	+	—	fitálico; poli-halina marinha, euritérmica
Paralaophonte meinerti	+	—	fitálico; marinha
Paralaophonte congenera	+	—	fitálico; marinha
Paralaophonte dieuzeidei	+	—	arenoso; marinha
Paralaophonte macera	+	—	fitálico
Paralaophonte hyperborea	+	—	lodoso; marinha
Paralaophonte gracilipes	+	—	?
Paralaophonte karmensis	+	—	lodoso; marinha
Paralaophonte quaterspinata	+	—	fitálico; marinha
Paralaophonte tenera	+	—	?
Paralaophonte taurina	+	—	arenoso; marinha
Paralaophonte zimmeri	+	—	marinha
Paralaophonte lunata	+	—	entre mangrove
Esola spelaea	+	—	subterrânea
Laophontina brevipes	+	—	mesopsamal; marinha

BASIENDOPODITO E EXOPODITO P_5 PARCIAL OU TOTALMENTE UNIDOS (basiendopoditos separados na linha mediana)

Famílias e espécies	Sexo ♂ ♂ ♀ ♀		Dados ecológicos (substrato; hidrobiologia da espécie)
CANUELLIDAE			
Sunaristes paguri	+	+	em substrato lodoso da parte apical da concha de Buccinium sp., habitada de Eupagurus sp.
Canuella perplexa	+	+	areno-lodoso; holeuri-halina, euritérmica
Canuella furcigera	+	+	areno-lodoso; poli-halina marinha, euritérmica
Canuella inopinata	+	+	?
Canuella longipes	+	+	?
Canuella curticaudata	+	+	?
Canuellopsis typica	+	+	lodoso

(Continua)

BASIENDOPODITO E EXOPODITO P_5 PARCIAL OU TOTALMENTE UNIDOS (basiendopoditos separados na linha mediana)

(Continuação)

Famílias e espécies	Sexo ♂	Sexo ♂	Sexo ♀	Sexo ♀	Dados ecológicos (substrato; hidrobiologia da espécie)
ECTINOSOMIDAE					
Bradya dilatata	+		+		lodoso; marinha, termopatia: 4º-14º C
Sigmatidium difficile	+		+		entre algas; marinha
Sigmatidium minor	+		+		eurítopa, euri-halina, euritérmica
Pseudobradya minor	?		+		lodoso; euri-halina, euritérmica
Arenosetella germanica	+		+		arenoso; marinha
Arenosetella palpilabra	+		+		arenoso; marinha
Arenosetella tenuissima	+		+		arenoso; marinha
PHYLLOGNATHOPODIDAE					
Phyllognathopus viguieri	—		+		fitotélmico
D'ARCYTHOMPSONIIDAE					
Leptocaris minutus	+		+		em algas salobras
TACHIDIIDAE					
Euterpina acutifrons	—		+		planctônica, marinha, de águas quentes
Tachidius discipes	+		+		lodoso; euri-halina, euritérmica
Tachidius incisipes	+		+		lodoso; euri-halina, euritérmica
Microarthridion littorale	—		+		lodoso; euri-halina, euritérmica
Microarthridion berberum	—		+		lodoso; euri-halina, euritérmica
Microarthridion reductum	—		+		lodoso; euri-halina, euritérmica
Psammis longisetosa	—		+		lodoso; marinha, termopatia: 4º-14º C
HARPACTIDAE					
Harpacticella lacustris	+		+		lodoso
Zosime typica	+		+		lodoso; marinha, euritérmica
Zosime valida	+		+		lodoso; poli-halina, marinha, euritérmica
Zosime mediterranea	+		+		entre algas; marinha
Zosime gisléni	+		+		lodoso, poli-halina marinha, termopatia: 0º-18º C
PELTIDIIDAE					
Alteuthella pellucida	+		+		lodoso
Alteuthella spinicauda	+		+		lodoso; euri-halina, euritérmica
Alteuthella pygmaea	+		+		entre algas
Parapeltidium johnstoni	+		+		plancton nerítico
Alteuthellopsis oblivia	+		+		?

(Continua)

BASIENDOPODITO E EXOPODITO P_5 PARCIAL OU TOTALMENTE UNIDOS (basiendopoditos separados na linha mediana)

(Continuação)

Famílias e espécies	Sexo ♂	Sexo ♂	Sexo ♀	Sexo ♀	Dados ecológicos (substrato; hidrobiologia da espécie)
TEGASTIDAE					
Syngastes clausi	+		+		lodoso
Syngastes imthurni	+		+		?
Syngastes donnani	+		+		?
Syngastes twynami	+		+		?
Syngastes cornalinus	+		+		entre algas
Syngastes macrognathus	+		+		entre algas
Syngastes gregoryi	+		+		entre restos orgânicos em decomposição
Syngastes latus	+		+		entre restos orgânicos em decomposição
THALESTRIDAE					
Paramenophia chilensis	+		+		entre as raizes de *Durvilles* (Praeophycea), marinha
Idomene coronata	+		?		marinha, termopatia: 4º-14ºC
Pseudotachidius similis	+		?		?
BALAENOPHILIDAE					
Balaenophilus unisetus	+		+		nas barbatanas da baleia
DIOSACCIDAE					
Diosaccus spinatus	+		—		?
Pseudomesochra longifurcata	+		+		lodoso; marinha
Pseudomesochra brucei	+		+		lodoso; marinha
Pseudomesochra divaricata	+		+		lodoso; marinha, termopatia: 4º-10º C
Pseudomesochra crispata	+		+		lodoso; marinha
Pseudomesochra latifurca	+		+		areno-lodoso; marinha
Pseudomesochra media	+		+		lodoso; marinha
Pseudomesochra similis	+		+		lodoso; marinha
Schizopera subterranea	?		+		lodoso, límnica
AMEIRIDAE					
Leptomesochra confluens	+		+		arenoso; marinha, termopatia: 4º-14º C
Nitocrella intermedia	+		+		lodoso; límnica

(Continua)

BASIENDOPODITO E EXOPODITO P_5 PARCIAL OU TOTALMENTE UNIDOS (basiendopoditos separados na linha mediana)

(Continuação)

Famílias e espécies	Sexo ♂	Sexo ♀	Dados ecológicos (substrato; hidrobiologia da espécie)
TETRAGONICEPSIDAE			
Tetragoniceps malleolatus	—	+	lodoso; marinha
Tetragoniceps dubius	?	+	em *Margaritifera vulgaris*
Phyllopodopsyllus bradyi	—	+	lodoso, marinha
Phyllopodopsyllus minor	?	+	em *Margaritifera vulgaris*
Phyllopodopsyllus fulciger	?	+	areno-lodoso
Phyllopodopsyllus longicaudatus	—	+	plancton noturno
Phyllopodopsyllus minutus	—	+	?
Phyllopodopsyllus bermudae	—	+	?
Paraphyllopodopsyllus mossmani	—	+	?
Paraphyllopodopsyllus paramossmani	—	+	entre algas; marinha
Paraphyllopodopsyllus berrieri	?	+	entre fragmentos vegetais
Paraphyllopodopsyllus intermedius	—	+	arenoso; marinha
Paraphyllopodopsyllus aegypticus	—	+	arenoso; marinha
Paraphyllopodopsyllus xenus	—	+	arenoso; marinha
Paraphyllopodopsyllus longipalpatus	—	+	arenoso; marinha
Pteropsyllus consimilis	+	—	arenoso, euri-halina, euritermica
Pteropsyllus plebeius	+	—	arenoso
Pteropsyllus plebeius furcatus	+	—	arenoso
CANTHOCAMPTIDAE			
Mesochra rostrata	?	+	?
Mesochra wolskii	+	+	?
Mesochra xenopoda	?	+	lodoso, marinha
Mesochra neotropica	+	+	areno-lodoso; euri-halina, euritérmica
Itunella tenuiremis	+	—	lodoso; euri-halina
Itunella muelleri	+	—	em detritus; euri-halina, euritérmica
CYLINDROPSYLLIDAE			
Cylindropsyllus laevis	+	+	areno-lodoso; euri-halina, euritérmica
Evansula incerta	+	+	arenoso; marinha, euritérmica

(Continua)

BASIENDOPODITO E EXOPODITO P_5 PARCIAL OU TOTALMENTE UNIDOS (basiendopoditos separados na linha mediana)

(Continuação)

Famílias e espécies	Sexo ♂	Sexo ♂	Sexo ♀	Sexo ♀	Dados ecológicos (substrato; hidrobiologia da espécie)
Evansula pygmaea	+		+		arenoso
Stenocaris minor	+		+		arenoso; marinha, euritérmica
Stenocaris gracilis	+		+		areno-lodoso; marinha
Stenocaris arenicola	+		+		?
Stenocaris minuta	+		+		arenoso; marinha
Stenocaris kliei	+		+		arenoso; marinha
Stenocaris pygmaea	+		+		arenoso; marinha
Leptastacus macronyx	+		+		arenoso; marinha
Leptastacus laticaudatus	+		+		arenoso; marinha
Leptastacus wieseri	+		+		arenoso; marinha
Psammastacus confluens	+		+		arenoso; marinha
Psammastacus brevicaudatus	+		+		arenoso; marinha
Arenopontia subterranea	+		+		arenoso; água salobra
Arenopontia spinicaudata	+		+		arenoso; marinha
Arenopontia australis	+		+		arenoso; marinha
Arenopontia acantha	+		+		arenoso; marinha
Arenopontia stygia	+		+		arenoso; marinha
Arenopontia arenarida	+		+		arenoso; marinha
Arenopontia longiremis	+		+		arenoso; marinha
Psammopsyllus cornifer	+		+		arenoso; marinha
Psammopsyllus limnicola	+		+		arenoso; marinha
Psammopsyllus operculatus	+		+		arenoso; marinha
Psammopsyllus delamarei	+		+		arenoso; marinha
PARASTENOCARIDAE					
Parastenocaris brevipes	+		+		em substrato vegetal (*Sphagnum*), subterrânea
Parastenocaris fontinalis	+		+		arenoso; euritérmica
Parastenocaris staheli	+		+		fitotélmico
Parastenocaris surinamensis	+		+		fitotélmico
Parastenocaris dammermani	+		+		fitotélmico
Parastenocaris chelifer	+		+		fitotélmico
Parastenocaris leuweni	?		+		fitotélmico
Parastenocaris jeanneli	+		+		arenoso; subterrânea
Parastenocaris aquaeductus	+		+		arenoso; subterrânea
Parastenocaris nana	+		+		arenoso; subterrânea
Parastenocaris clujensis	+		+		arenoso; subterrânea

(Continua)

BASIENDOPODITO E EXOPODITO P_5 PARCIAL OU TOTALMENTE UNIDOS (basiendopoditos separados na linha mediana)

(Continuação)

Famílias e espécies	Sexo ♂	Sexo ♀	Dados ecológicos (substrato; hidrobiologia da espécie)
Parastenocaris minuta	+	+	arenoso; subterrânea
Parastenocaris fonticola	+	+	lodoso; subterrânea
Parastenocaris feuerborni	+	+	substrato vegetal
Parastenocaris longicaudis	+	+	em *Sphagnum*
Parastenocaris incerta	+	+	fitotélmico
Parastenocaris mirabilis	+	+	arenoso; subterrânea
Parastenocaris elegans	+	+	arenoso; subterrânea
Parastenocaris dubia	+	+	arenoso; subterrânea
Parastenocaris muscicola	+	+	fitotélmico
Parastenocaris caffer	+	+	?
Parastenocaris vicesima	+	+	arenoso; límnica
Parastenocaris entzi	+	+	arenoso; subterrânea
Parastenocaris similis	+	+	arenoso; subterrânea
Parastenocaris budapestensis	+	+	arenoso; subterrânea
Parastenocaris pannonicus	+	+	arenoso; subterrânea
Parastenocaris phreatica	+	+	arenoso; límnica
Parastenocaris glareola	+	+	arenoso; subterrânea
Parastenocaris germanica	+	+	arenoso; subterrânea
Parastenocaris hexacantha	+	+	arenoso; límnica-psamal
Parastenocaris minutissima	+	+	arenoso; subterrânea
Parastenocaris karamani	+	+	arenoso; subterrânea
Parastenocaris cantabrica	+	+	arenoso; subterrânea
Parastenocaris stammeri	+	+	arenoso; subterrânea
Parastenocaris orcina	+	+	arenoso; subterrânea
Parastenocaris proserpina	+	+	arenoso; subterrânea
Parastenocaris nolli	+	+	arenoso; subterrânea
Parastenocaris phyllura	+	+	arenoso; subterrânea
Parastenocaris hippuris	+	+	arenoso; subterrânea
Parastenocaris acherusia	+	+	arenoso; límnica
Parastenocaris arctica	+	+	?
Parastenocaris arenicola	+	+	arenoso; límnica-psamal
Parastenocaris arenosus	+	+	arenoso; límnica-psamal
Parastenocaris bidens	+	+	arenoso; límnica-psamal
Parastenocaris cornuta	+	+	arenoso; límnica-psamal
Parastenocaris crassicaudis	+	+	arenoso; límnica-psamal
Parastenocaris delamarei	+	+	arenoso; límnica-psamal

(Continua)

BASIENDOPODITO E EXOPODITO P_5 PARCIAL OU TOTALMENTE UNIDOS (basiendopoditos separados na linha mediana)

(Continuação)

Famílias e espécies	Sexo ♂	Sexo ♂	Sexo ♀	Sexo ♀	Dados ecológicos (substrato; hidrobiologia da espécie)
Parastenocaris forficulata	+		+		arenoso; límnica-psamal
Parastenocaris staretti	+		+		arenoso; límnica-psamal
Parastenocaris necessaria	+		+		arenoso; límnica-psamal
Parastenocaris dianae	+		+		arenoso; límnica-psamal
Parastenocaris fossoris	+		+		arenoso; límnica-psamal
Parastenocaris glacialis	+		+		arenoso; límnica-psamal
Parastenocaris husmanni	+		+		arenoso; límnica-psamal
Parastenocaris italica	+		+		arenoso; límnica-psamal
Parastenocaris kabyla	+		+		arenoso; límnica-psamal
Parastenocaris lacustris	+		+		arenoso; límnica-psamal
Parastenocaris macaco	+		+		arenoso; límnica-psamal
Parastenocaris madagascarensis	+		+		arenoso; límnica-psamal
Parastenocaris marlieri	+		+		arenoso; límnica-psamal
Parastenocaris nipponensis	+		+		arenoso; subterrânea
Parastenocaris pauliani	+		+		arenoso; límnica-psamal
Parastenocaris phyllophora	+		+		arenoso; límnica-psamal
Parastenocaris pusillus	+		+		arenoso; límnica-psamal
Parastenocaris ruffoi	+		+		arenoso; límnica-psamal
Parastenocaris trisaetosa	+		+		arenoso; límnica-psamal
Parastenocaris variolata	+		+		arenoso; límnica-psamal
Parastenocaris wilsoni	+		+		arenoso; límnica-psamal
Parastenocaris brasilibathynellae	+		+		arenoso; subterrânea
Parastenocaris hurdi	+		+		arenoso; subterrânea
CLETODIDAE					
Cletodes carthaginiensis	+		+		lodoso
Enhydrosoma longifurcatum	+		—		lodoso, pleiomeso-halina marinha, euritérmica
Enhydrosoma sordidum	?		+		lodoso; marinha
Enhydrosoma gariensis	+		+		lodoso; euri-halina
Enhydrosoma tunisensis	+		+		lodoso
Enhydrosoma gerlachi	+		+		lodoso; euri-halina
Enhydrosoma cananeiae	?		+		lodoso; euri-halina
Cletocamptus retrogressus	+		+		em águas salgadas continentais
Cletocamptus albuquerquensis	+		+		?
Cletocamptus confluens	+		+		lodoso; euri-halina
Cletocamptus deitersi	+		+		lodoso; euri-halina

(Continua)

BASIENDOPODITO E EXOPODITO P_5 PARCIAL OU TOTALMENTE UNIDOS (basiendopoditos separados na linha mediana) (Conclusão)

Famílias e espécies	Sexo ♂	Sexo ♂	Sexo ♀	Sexo ♀	Dados ecológicos (substrato; hidrobiologia da espécie)
Cletocamptus trichotus	+		+		lodoso; euri-halina
Cletocamptus bicolor	+		+		lodoso; euri-halina
Marshia brevicaudata	+		+		lodoso; euri-halina
Nannopus perplexus	?		+		lodoso; límnica
Nannopus brasiliensis	+		+		lodoso; euri-halina
Pontopolites typicus	+		+		areno-lodoso, euri-halina, euritérmica
Tryphoema porca	+		—		areno-lodoso; marinha
Parepactophanes minuta	+		+		areno-lodoso; marinha
Acrenhydrosoma perplexum	+		+		lodoso; marinha
LAOPHONTIDAE					
Onychocamptus bengalensis	+		+		lodoso; euri-halina
Onychocamptus besnardi	+		+		em algas; euri-halina
Paralaophonte lacerdai	+		—		em algas; marinha
Oniscopsis pauliani	+		+		arenoso; límnica
ANCORABOLIDAE					
Laophontodes expansus	?		+		lodoso; marinha
Laophontodes propinquus	+		+		?
Laophontodes armatus	+		+		lodoso; euri-halina
Laophontodes gracilipes	+		+		lodoso, marinha, termopatia: 4º-10º C

P_5 FORMANDO UMA SÓ PLACA EM AMBOS OS SEXOS

Famílias e espécies	Dados ecológicos
CANUELLIDAE	
Canuellina insignis	marinha
ECTINOSOMIDAE	
Bradya confluens	lodoso; marinha
Sigmatidium minor	eurítopa; euri-halina, euritérmica
NEOBRADYIDAE	
Neobradya pectinifera	arenoso; marinha, euritérmica
D'ARCYTHOMPSONIIDAE	
D'Arcythompsonia fairliensis	em águas salobras
Horsiella brevicornis	no sistema intersticial vegetal; euri-halina, euritérmica
Horsiella trisetosa	no sistema intersticial vegetal

(Continua)

P_5 FORMANDO UMA SÓ PLACA EM AMBOS OS SEXOS
(Conclusão)

Famílias e espécies	Dados ecológicos
Horsiella gurneyi	no sistema intersticial vegetal
Horsiella sibirica	no sistema intersticial vegetal
Horsiella ignava	mesopsamal; marinha
Horsiella biscayensis	mesopsamal; marinha
PARAMESOCHRIDAE	
*Leptopsyllus reductus**	lodoso
METIDAE	
Metis ignea	lodoso; euri-halina, euritérmica
Metis holothuriae	lodoso; marinha
Metis natans	lodoso; marinha
Metis pallida	marinha
CANTHOCAMPTIDAE	
Ceuthonectes serbicus	subterrânea; límnica
Ceuthonectes gallicus	subterrânea; límnica
Ceuthonectes colchidianus	subterrânea; límnica
CLETODIDAE	
Enhydrosoma gerlachi	lodoso; euri-halina, euritérmica
Enhydrosoma cananeiae	lodoso; euri-halina, euritérmica
Rhizotrix gracilis	arenoso; marinha
Rhizotrix tenella	arenoso; marinha
Rhizotrix reducta	arenoso; marinha

P_5 DO MACHO FORMANDO UMA SÓ PLACA

Famílias e espécies	Dados ecológicos
TACHIDIIDAE	
Euterpina acutifrons	planctonica
TISBIDAE	
Zosime gisléni	lodoso; poli-halina marinha, euritérmica
THALESTRIDAE	
Paramenophia chilensis	entre as raizes de *Durvillea* (Phaeophycea), marinha
AMEIRIDAE	
Leptomesochra confluens	arenoso; marinha, euritérmica
CANTHOCAMPTIDAE	
Attheyella pauliani	em musgos

(Continua)

* Se bem que desta espécie os machos sejam desconhecidos, a forma do P_5 da fêmea, assim como a diagnose geral do gênero, permitem enquadrá-la perfeitamente nesta tabela.

P_5 DO MACHO FORMANDO UMA SÓ PLACA
(Conclusão)

Famílias e espécies	Dados ecológicos
LOURINIIDAE	
Lourinia armata	lodoso; em águas salobras
CLETODIDAE	
Rhizotrix curvata	arenoso; poli-halina marinha, euritérmica
Nannopus palustris	arenoso-lodoso; euri-halina, euritérmica
Nannopus perplexus	lodoso; límnica
Nannopus brasiliensis	lodoso; euri-halina
Leimia vaga	lodoso; euri-halina
LAOPHONTIDAE	
Heterolaophonte stroemi	eurítopa; euri-halina, euritérmica
Heterolaophonte uncinata	eurítopa
Heterolaophonte manifera	límnica
Heterolaophonte phycobates	em *Laminaria saccharina*
Heterolaophonte minuta	eurítopa; euri-halina, euritérmica
Heterolaophonte litoralis	marinha; euritérmica
Heterolaophonte curvata	marinha
Heterolaophonte quinquespinosa	límnica
Heterolaophonte sigmoides	entre raizes de mangrovia
Heterolaophonte brevicornis	marinha
Heterolaophonte discophora	marinha
Heterolaophonte pauciseta	marinha
Heterolaophonte noncapillata	arenoso; marinha
Heterolaophonte campbelliensis	entre algas; marinha
Platychelipus littoralis	lodoso; euri-halina, euritérmica
Platychelipus laophontoides	areno-lodoso; pleiomeso-halina marinha, euritérmica
Donsiella limnoriae	em madeira podre; junto com *Limnoria*

P_5 DA FÊMEA FORMANDO UMA SÓ PLACA

Famílias e espécies	Dados ecológicos
CANUELLIDAE	
Canuellina insignis	marinha
ECTINOSOMIDAE	
Bradya confluens	lodoso; marinha
CHAPPUISIIDAE	
Chappuisius inopinus	subterrânea, límnica
Chappuisius singeri	subterrânea, límnica
TISBIDAE	
Cholidya polypi	parasita de *Polypus ergasticus;* marinha

RELAÇÕES FILOGENÉTICAS DO P_5

De tôdas as extremidades torácicas, o P_5 sempre chamou a atenção especial dos pesquisadores, de maneira que se verifica tendência geral para abordar sua morfologia, ontogenia e significado evolutivo em capítulos próprios.

GIESBRECHT (1899) supõe que os Gymnolea e Podoplea se distinguem nìtidamente pela origem do 5.º par de toracópodos. Para êle o P_5 dos Podoplea deve ser considerado parte abdominal, completamente separado do conjunto torácico.

Com a descoberta de Harpacticoidea muito primitivos (*Eucanuella spinifera* Scott, 1900) verificou-se, entretanto, que o P_5 segue o plano ontogenético geral do P_1-P_4, podendo ser explicada a sua forma atual por simples redução morfológica. Acresce ainda que, para a maioria dos Harpacticoidea, consegue-se provar a existência de um 6.º par de extremidades, muitas vêzes representado por um rudimento de elevação quitinosa provido de uma ou mais cerdas delgadas, nas proximidades da abertura genital. Em caso excepcional acha-se ainda um 7.º e 8.º par (*Limnocletodes behningi* Borutzky, 1926).

Sabe-se que o P_5 rudimentar dos Cyclopidae e Diaptomidae apresenta diferenças fundamentais, servindo ótimamente para a base filogenética das duas famílias. Entretanto, em Harpacticoidea, o P_5 evoluiu de modo semelhante em linhas afastadas (paralelismo), oferecendo caracteres ótimos para a macro-sistemática e micro-ecologia. O presente trabalho procura, entre outros assuntos, abordar quantitativamente essas relações muito interessantes.

RESULTADOS E CONCLUSÕES

1. *A tendência de fusão do P_5 em dependência do meio* (tabela e diagrama da fig. 4) — Distinguem-se, atualmente, cêrca de 1.500 espécies de Harpacticoidea. Aproximadamente em um têrço (574) realizou-se de uma ou outra maneira a fusão do 5.º par de toracópodos. Dêsse total, 274 (47%), portanto pràticamente a metade, são espécies típicas para a vida adaptada ao substrato lodoso ou areia pura (não areno-lòdoso). Comparando a freqüência ecológica das espécies em questão com os tipos de fusão realizados (B, BE e PL), nota-se que, aparentemente, os Harpacticoidea habitantes de substratos lodosos preferem o tipo B (lodo/areia = 1/0,59), enquanto os que vivem em areia pura desenvolveram mais o tipo BE (lodo/areia = 1/1,85). Para o tipo PL (formação de uma só placa) as respectivas diferenças não são bastante significativas, considerando que um número relativamente pequeno (57) seguiu êsse tipo, sendo 14 das espécies habitantes de substratos lodosos e 10 de areia (lodo/areia = 1/0,71). No entanto, igualmente para êste tipo ressalta que os habitantes de lodo verdadeiro e areia junto demonstram maior tendência para transformar o P_5 numa só placa (42%), embora para esta categoria a freqüência de espécies encontradas em biótopos de ordem muito variada, também seja notável (33%), restando

para os demais meios naturais (espécies eurítopas, substrato vegetal, areno-lodoso e plancton) apenas 1/4 (25%). Êsses resultados ganham em pêso, considerando que o valor correspondente ao substrato areno-lodoso é relativamente baixo, pois êsse biótopo representa, sem dúvida, o meio verdadeiro de transição. pois êsse biótopo representa, sem dúvida, o meio verdadeiro de transição.

Distribuição sistemática dos tipos de fusão:

Tipo	Famílias	Gêneros	Espécies
B	16	75	314
BE	20	55	203
PL	15	24	57
Total	51	154	574

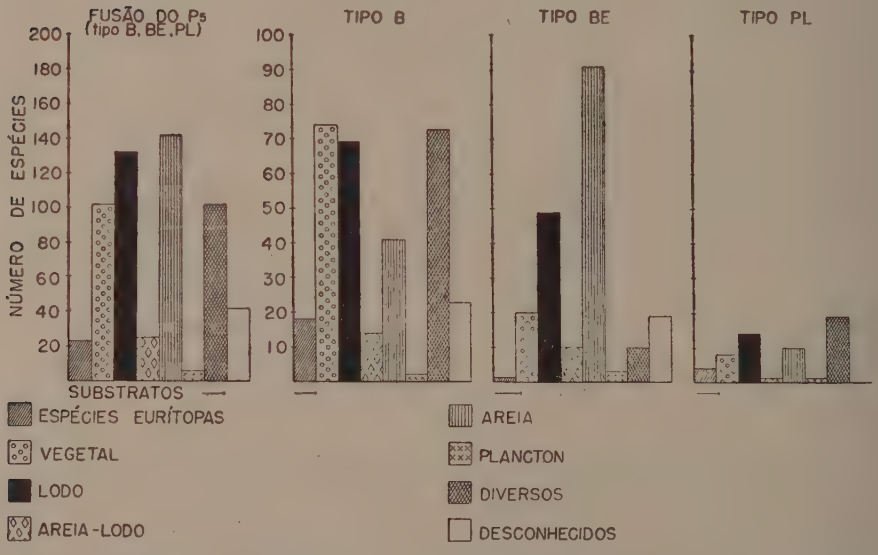


Fig. 4 — Diagramas morfoecológicos sôbre a formação dos tipos de fusão do P_5, (B, BE e PL) em dependência do meio.

II. *A realização da fusão do P_5 nas diversas famílias* — Num relance da construção da árvore filogenética dos Harpacticoidea, atualmente com 32 famílias, verifica-se o aumento da freqüência de fusão para as famílias mais diferenciadas (fig. 3). Enquanto a parte esquerda da árvore (16 famílias), num total de 69 espécies, demonstra 3 famílias completamente isentas de qualquer tipo de fusão do P_5 (Longipaediidae, Aegisthidae, Porcellidiidae), a parte do lado direito (também 16 famílias), com as formas mais evoluidas, apresenta para tôdas as famílias os diversos estados de fusão do P_5, num total de 505 espécies. Nota-se também que a realização específica da fusão do P_5 ocorreu independentemente para as diversas famílias, de maneira que não surpreende o fato que

TABELA CORRELACIONANDO NÚMERO DE ESPÉCIES, TIPOS DE FUSÃO E MEIO

(explicação no texto)

ESPÉCIE E SUBSTRATO	TIPOS DE FUSÃO				B♂?	Soma	BE♂♀	BE♂—	BE—♀	BE?♀	BE♂?	Soma	PL♂♀	PL♂—	PL—♀	Soma	Soma total
	B♂♀	B♂—	B—♀	B?♀													
EURÍTOPA (qualquer)	2	16	0	0	0	18	1	0	0	0	0	1	1	3	0	4	23
VEGETAL (fitálicos)	0	74	0	0	0	74	16	1	2	1	0	20	4	4	0	8	102
LODOSO	3	50	2	14	0	69	37	2	3	7	0	49	7	6	1	14	132
ARENO-LODOSO	1	11	0	2	0	14	8	1	0	1	0	10	0	1	0	1	25
ARENOSO	11	26	2	2	0	41	84	3	4	0	0	91	6	4	0	10	142
PLANCTON	1	1	0	0	0	2	1	0	2	0	0	3	0	1	0	1	6
DIVERSOS	0	72	0	0	1	73	5	1	0	3	1	10	6	9	4	19	102
DESCONHECIDO	0	23	0	0	0	23	13	1	3	1	1	19	0	0	0	0	42
SOMA	**18**	**273**	**4**	**18**	**1**	**314**	**165**	**9**	**14**	**13**	**2**	**203**	**24**	**28**	**5**	**57**	**574**

famílias relativamente primitivas (Canuellidae, Ectinosomidae, Tachidiidae) apresentem número igual ou superior de gêneros (três) para o tipo BE, comparado com as mais evoluidas (Peltidiidae, Thalestridae, Laophontidae). Bem claro se destaca a tendência de paralelismo para os gêneros *Arenosetella, Parabradya* e *Sigmatidium* que pertencem a uma só família: Ectinosomidae.

ZUSAMMENFASSUNG

Im Zuge meiner morpho-oekologischen Arbeiten erhob sich u.a. die Frage, auf welche Weise sich die Verschmelzung des 5. Thorakopodenpaares bei den Harpakticoiden vollzieht und ob sich die jeweilligen Verschmelzungstypen auch quantitativ mit oekologischen und phylogenetischen Gegebenheiten in Beziehung bringen lassen. Eine eingehende Analyse dieses Problems ergab folgende Tatsachen.

1. Man hat 4 Form-Typen des P_5 zu unterscheiden:
   - I. Originalform: Exopodite und Endopodite sind voellig getrennt.
   - II. Form B: Nur die Basiendopodite sind mehr oder weniger miteinander verschmolzen (in der Medianlinie).
   - III. Form BE: Die Basiendopodite sind mit den Exopoditen mehr oder weniger verschmolzen, bleiben jedoch durch die Medianlinie von einander getrennt.
   - IV. Form PL: Totale Verschmelzung aller Teile des P_5 und Bildung einer mehr oder weniger einheitliche Platte.

Diese Verschmelzungstypen wurden nun je nach Geschlecht, phylogenetischem Entwicklungsgrad und Anpassung an die Umwelt in unterschiedlicher Haeufigkeit verwirklicht.

2. Von den nahezu 1500 bekannten Harpacticoiden-Arten haben mehr als 1/3 (574) das 5. Thorakopodenpaar nach einen der 3 oben angefuehrten Verschmelzungstypen ausgebildet. Hiervon ist wiederum fast die Haelfte der Arten (274 = 47%) als an echten Schlamm oder Sand angepasst zu betrachten. Hingegen ist der fuer schlammig-sandiges Substrat gefundene Haeufigkeitswert (25) ueberraschend gering. Vergleicht man die Artenhaeufigkeit der verschiedenen in Betracht gezogenen Substrate mit den verwirklichten Fusionstypen (Diagramm), so erkennt man, dass die Schlamm-Harpacticoiden offenbar den Typ B (Schlamm/Sand = 1/0,59), die reinen Sandformen jedoch Typ BE (Schlamm/Sand = 1/1,85) vorziehen. Fuer den Typ PL (totale Verschmelzung), sind die Unterschiede nicht sehr bezeichnend, da die Gesamtzahl schon verhaeltnismaessig niedrig ist (57). Immerhin finden wir hier 14 Arten fur Schlamm und 10 fuer Sand (Schlamm/Sand = 1/0,71), sodass beide Biotope zusammen ungefaehr 42% der PL – Form einnehmen. Jedoch gibt es hier auch relativ viele Arten, welche in die Kathegorie "diversos" fallen (33%). Aeusserst

aufschlussreich sind auch die fuer pflanzliches Substrat gefundenen Fusionswerte: von ingesamt 102 Arten folgen 74 dem Typ B (= 72%), also ungefaehr 2/3, waehrend man nur 20 fuer den Typ BE (= 19,6%) findet. Der Fusionstyp PL ist hier nur durch 8 Arten (= 7,9%) vertreten.

3. Die Verschmelzung des P_5 beide einzelnen Familien: Eine rein oberflaechliche Betrachtung des Harpacticoiden-Stammbaumes lehrt, dass mit zunehmender Differenzierung sich auch die P_5-Verschmelzungen haeufen: Waehrend die linke Seite (16 Familien) mit 69 P_5-Fusionen aufweisenden Arten besetzt ist, finden wir fuer die rechte Seite (auch 16 Familien) 505 Arten. Hervorzuheben ist, dass drei Familien der linken Seite des Stammbaumes (Longipaediidae, Aegisthidae, Porcellidiidae) ueberhaupt keine P_5-Fusion aufweisen. Ausserdem ist ersichtlich, dass die P_5-Verschmelzungstypen von den einzelnen Familien unabhaengig durchgefuehrt wurden, sodass wir gelegentlich trotz verhaeltnismaessig primitiver Stellung (Canuellidae, Extinosomidae, Tachidiidae) durchaus gleiche oder erhoehte Genera-Zahl im Vergleich zu hoeher entwickelten Familien (Peltidiidae, Talestridae, Laophontidae) antreffen.

Einzelheiten sind aus Diagramm und Tabelle ohne weiteres ersichtlich.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Borutzky, E. V., 1948, Copepoda Harpacticoida do gênero *Bryocamptus* Chappuis, encontrados no lago Baikal. *C. R. Acad. Sci. Moscow*, 59 (9): 1669-1672; 60 (9): 1593-1596 (em russo).

Borutzky, E. V., 1949, Material para o conhecimento da fauna de Copepoda Harpacticoida do lago Baikal, gênero *Moraria*. *C. R. Acad. Sci. Moscow*, 64 (6): 873-876.

Candeias, A., 1959, Contribution to the knowledge of the Harpacticoid (Crustacea, Copepoda) from the littoral of Angola. *Publ. cult. Co. Diam. Angola*, 45: 77-104.

Carvalho, J. P., 1952, Sôbre uma coleção de Copepodos, não parasiticos da Baia de Santos e suas adjacências. *Bol. Inst. Ocean. Univ. S. Paulo*, 3 (1/2): 131-189.

Chappuis, P. A., 1950, Copépodes Harpacticoides de l'Inde récoltés par M. K. Lindberg. *Arch. Zool. Expér. Gén.*, 87 (2): 49-60.

Chappuis, P. A., 1952, Freilebende Ruderfusskrebse (Crust. Cop.), II. Harpacticoidea. *Ergebn. dtsch. Limn. Venezuela-Exp.*, 1: 269-276.

Chappuis, P. A., 1952, Copépodes Harpacticoides psammiques de Madagascar. *Mém. Inst. Sci. Madagascar*, 7A (2): 146-160.

Chappuis, P. A., 1953, Copépodes Harpacticoides de Turquie. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 88 (3-4): 355-361.

Chappuis, P. A., 1954, Copépodes Harpacticoides des Indes et de l'Iran. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 89 (3-4): 213-224.

Chappuis, P. A., 1954, Copépodes Harpacticoides psammiques de Madagascar. *Mém. Inst. Sci. Madagascar*, 9A: 45-73.

Chappuis, P. A., 1955, Nouveaux Harpacticoides de la nappe phreatique de l'Adige. *Mem. Mus. Civ. Storia Nat. Verona*, 4: 157-162.

Chappuis, P. A., 1955, Harpacticoides troglobies du Japon. *Nótes Biospéol.*, 10: 183-190.

CHAPPUIS, P.-A., 1959, Biogéographie du genre Parastenocaris. *Vie et Milieu*, 9 (4): 444-453.

CHAPPUS, P. A., 1959, Harpacticoides cavernicoles des Basses-Pyrénées. *Ann. Spéol.*, 14 (1-2): 197-211.

FRYER, G., 1957, Freeliving freshwater Crustacea from Lake Nyasa and adjoining waters. *Arch. Hydrobiol.*, 53 (1): 62-86.

HUSMANN, S., 1957, Die Besiedlung des Grundwassers im suedlichen Niedersachsen. *Beitr. Naturk. Niedersachsens*, 10 (4): 87-96.

JAKOBI, H., 1953a, Novos Laophontidae (Copepoda-Crust.) da Costa Brasileira. *Dusenia*, 4 (1): 47-60.

JAKOBI, H., 1953b, Neue Tegastiden (Harpacticoidea-Copepoda) von der Kueste Santa Catarina (Brasilien). *Dusenia*, 4 (2): 173-186.

JAKOBI, H., 1953c, Sôbre a distribuição da salinidade e do pH na baía de Guaratuba. *Arq. Mus. Paran.*, 10: 3-35.

JAKOBI, H., 1954a, Espécies novas de Harpacticoidea (Copepoda-Crustacea), encontradas em algas marinhas do litoral Paraná-Santa Catarina. *Bol. Inst. Ocean. Univ. S. Paulo*. 5 (1/2): 189-212.

JAKOBI, H., 1954b, Harpacticoidea (Cop. Crust.) da micro-fauna do substrato areno-lodoso do "Mar de Dentro" (Ilha do Mel), Baia de Paranaguá, Brasil. *Dusenia*, 5 (5/6): 209-232.

JAKOBI, H., 1955, O gênero *Enhydrosoma* no manguezal da Costa São Paulo-Paraná (Harpacticoidea-Crustacea). *Dusenia*, 6 (3/4): 89-96.

JAKOBI, H., 1956, Novas espécies de Harpacticoidea (Copepoda-Crustacea) provenientes de regiões salobras da costa São Paulo-Paraná. *Dusenia*, 7 (3): 159-161.

JAKOBI, H., 1957, Novos aspectos sôbre o caráter da fauna de Harpacticoidea (Cop. Crust.) em regiões de águas salobras. *Forma et Functio*, 1 (5): 37-46.

JAKOBI, H., 1959, Contribuição para a ecologia dos Harpacticoidea (Cop. Crust.) I. Adaptação aos biótopos. *Rev. Brasil. Biol.*, 19 (2): 133-150.

JAKOBI, H., 1959, Contribuição para a ecologia dos Harpacticoidea (Cop. Crust.) II. Adaptação à salinidade e pH. *Rev. Brasil. Biol.*, 19 (3): 271-286.

KLIE, W., 1949, Harpacticoidea (Cop. Crust.) aus dem Bereich von Helgoland und der Kieler Bucht I. *Kieler Meeresforsch.*, 6. 1-40.

KLIE, W., 1950, Harpacticoidea (Cop. Crust.) aus dem Bereich von Helgoland und der Kieler Bucht II. *Kieler Meeresforsch.*, 7: 76-128.

KUNZ, H., 1949, Die Sandbewohnenden Copepoden von Helgoland II. *Kieler Meersforsch*, 6: 3-10.

KUNZ, H., 1951, Marine Harpacticoiden aus dem Kuestensand von Suedwest-Africa. *Kieler Meersforsch.*, 8 (1): 76-81.

KUNZ, H., 1954, Beitrag zur Kenntnis der Harpacticoiden der Deutschen Bucht. *Kieler Meersforsch.*, 10 (2): 224-228.

LANG, K., 1948, *Monographie der Harpacticiden*, 1683 p., A. B. Nordiska Bokhandeln, Hakan Ohlsson, Lund.

LANG, K., 1954, Eine neue Harpacticidengattung und die systematische Stellung von *Dactylophusia platisoma* Thompson et A. Scott. *Ark. Zool.*, (2) 6 (35): 597-601.

NOODT, W., 1952, Marine Harpacticiden (Cop.) aus dem eulitoralen Strandsand der Insel Sylt. *Akad. Wissensch. Lit. Math. Naturw.*, 105: 142.

NOODT, W., 1953, Bemerkenswerte Copepoda Harpacticoidea aus dem Eulitoral der Deutschen Meereskueste. *Zool. Anz.*, 151 (1-2): 6-20.

NOODT, W., 1953, Entomostraken aus dem Eulitoral und dem Kuestengrundwasser des finnischen Meerbusens. *Acta Zool. Fennica,* 72: 3-12.

NOODT, W., 1954, Copepoda Harpacticoidea von der chilenischen Meerskueste. *Kieler Meersforsch.,* 10 (2): 247-252.

NOODT, W., 1954, Copepoda Harpacticoidea aus dem limnischen Mesopsammal der Tuerkei. *Veroeff. Forsch. Inst. Hydrobiol. Naturw. Istambul,* 2B (1): 27-40.

NOODT, W., 1955, Harpacticiden (Cop. Crust.) aus dem Strandsand der franz. Biscaya-Kueste. *Kieler Meersforsch.,* 11: 86-109.

NOODT, W., 1955, Copepoda Harpacticoidea von Teneriffa. (Kanarische Inseln). *Zool. Anz.,* 154 (9/10): 200-222.

NOODT, W., 1958, Die Copepoda Harpacticoidea des Brandungsstrandes von Teneriffa (Kanarische Inseln). *Akad. Wissensch. Lit. Math. Naturw.,* 2: 53-116.

PERKINS, E. J., 1956, The Harpacticoid genus *Tetanopsis* Brady, with a description of *Tetanopsis smithi* n. sp. and *T. medius* n. sp. *Ann. Mag. Nat. Hist.,* (12) 9: 497-504.

PETKOVSKI, T. K., 1959, Beitraege zur Kenntnis der Entomostraken des Bojansko Blato in Bulgarien. *Veroeff. Forsch. Inst. Hydrobiol. Naturw. Istambul,* 4B (4): 166-169.

PETKOVSKI, T. K., 1959, *Morariopsis kieferi* n. sp., ein neuer Hoehlenharpacticide (Crustacea-Copepoda) aus Dalmatien. *Fragmenta Balcanica,* 2 (25): 197-200.

PETKOVSKI, T. K., 1959, Neue und bemerkenswerte harpacticoide Ruderfusskrebse (Crust. Cop.) aus den Grundgewaessern Jugoslawiens. *Acta Mus. Maced. Sci. Natur.,* 6 (5): 101-119.

SERBAN, M. & PLESA, C., 1957, Notes on the Copepods of the Black Sea. *Izdanija Inst. Piscic. Maced.,* 1 (10): 229-254.

WILSON, M. S., 1956, North American Harpacticoid Copepods 2. *Canthocamptus oregonensis* n. sp. *Trans. Amer. Microsc. Soc.,* 75 (3): 290-307.

WILSON, M. S., 1956, North American Harpacticoid Copepods 3. *Paracamptus reductus* n. sp *J. Wash. Acad. Sci.,* 46 (11): 348-351.

WILSON, M. S., 1958, North American Harpacticoid Copepods 5. The status of *Attheyella americana* Herrick and the correct name for the subgenus *Brehmiella. Proc. Biol Soc. Was.,* 71: 49-52.

WILSON, M. S., 1958, North American Harpacticoid Copepods 6. New records and species of *Bryocamptus* (subgenus *Arcticocamptus*) from Alaska. *Trans. Amer. Microsc. Soc.,* 77 (3): 320-328.